

Abstract

“Pianificazione e controllo del processo di allestimento di un maxi-yacht: il caso Azimut-Benetti”

La presente tesi è frutto di un periodo di tirocinio svolto all'interno dell'Ufficio Pianificazione del Cantiere Benetti di Livorno: a partire dall'analisi del processo di costruzione ed allestimento di un maxi-yacht si è cercato di sviluppare, coerentemente con la logica ed i concetti di Project Management, uno strumento di pianificazione delle attività che potesse costituire un repertorio di schemi standard per la gestione ed il controllo del processo produttivo. I risultati ottenuti, e la conseguente adozione di un approccio più coerente e strutturato alla gestione della produzione, hanno portato ad una riduzione del Lead Time di processo ed all'aumento dell'efficienza globale del sistema di pianificazione e controllo delle attività di lavorazione.

“Planning and control of the development process of a maxi-yacht: the case Azimut-Benetti”

This thesis is the results of a placement performed at the Benetti Shipyard's Planning Office in Livorno: through the analysis of a maxi-yacht's process of construction and development, we have tried to develop, consistently with the Project Management logic and concepts, an instrument of planning for the activities, in order to create a glossary of diagrams usefull to the management and the control of the production process. The results obtained and the subsequent adoption of a more coherent and structured management of production, have led to a reduction in the Lead Time processing and to the increase of overall efficiency of system planning and monitoring the activities of working.

INDICE

Introduzione.....	5
Capitolo 1 - Azimut - Benetti SpA	7
1. <i>Storia.....</i>	7
2. <i>Forma giuridica e struttura gestionale.....</i>	11
3. <i>Tipologia di prodotti e propensione all'innovazione.....</i>	15
4. <i>Situazione produttiva e di vendita.....</i>	20
Capitolo 2 - La realtà del Cantiere Benetti di Livorno.....	23
1. <i>Storia.....</i>	23
2. <i>Il Cantiere oggi</i>	28
2.1. <i>Benetti Services</i>	30
2.2. <i>Organizzazione aziendale</i>	32
2.2.1 <i>Compiti e responsabilità</i>	34
Capitolo 3 - Il concetto di Project Management	44
1 <i>Introduzione</i>	44
2 <i>Le linee guida del Project Management Institute</i>	46
2.1 <i>I gruppi di processi</i>	47
2.2 <i>Le aree di conoscenza</i>	50
2.2.1 <i>Integration</i>	51
2.2.2 <i>Scope</i>	53
2.2.3 <i>Time</i>	54
2.2.4 <i>Cost.....</i>	56
2.2.5 <i>Quality</i>	57

2.2.6	<i>Human Resource</i>	59
2.2.7	<i>Communications</i>	60
2.2.8	<i>Risk</i>	62
2.2.9	<i>Procurement</i>	64

Capitolo 4 - La Pianificazione delle attività produttive in Cantiere 69

1.	<i>Introduzione</i>	69
2.	<i>La composizione di uno yacht</i>	70
3.	<i>Le attività di allestimento</i>	73
4.	<i>Lo stato dell'arte all'interno dell'Ufficio IGP</i>	75

Capitolo 5 - Il Sistema Informativo in uso da Benetti 81

1.	<i>I Sistemi Informativi di Project Management</i>	81
2.	<i>Visual Manufacturing</i>	82
2.1.	<i>La struttura del Modello</i>	84
2.2.	<i>L'Ordine di Produzione</i>	86
3.	<i>Cenni su Microsoft Project</i>	93

Capitolo 6 - Il Processo di Miglioramento..... 101

1.	<i>Introduzione</i>	101
2.	<i>Elaborazione del Programma Standard</i>	104
2.1	<i>Individuazione delle attività da svolgere</i>	105
2.2	<i>Suddivisione delle attività per zone</i>	105
2.3	<i>Scelta di un adeguato livello di dettaglio</i>	106
2.4	<i>Definizione della struttura del modello</i>	107
2.5	<i>Determinazione dei tempi di esecuzione</i>	112

2.6	Posizionamento temporale delle attività.....	114
2.7	Miglioramenti.....	117
3.	<i>Ulteriori possibili ottimizzazioni</i>	121
3.1	Analisi del cammino critico	124
3.1.1.	<i>Applicazione delle tecniche reticolari</i>	127
4.	<i>Conclusioni</i>	141
Ringraziamenti		148
Bibliografia		149
Allegati		151

Introduzione

Uno dei contributi più significativi alla teoria ed alla pratica direzionale delle organizzazioni aziendali è stato, negli anni recenti, lo sviluppo del concetto di Project Management: nel tempo, non solo sono stati messi a punto criteri organizzativi per facilitare l'efficace integrazione di persone, risorse e compiti ma, cosa altrettanto importante, sono stati sviluppati raffinati sistemi decisionali per impostare, seguire e controllare i progetti, intesi come "impegni temporanei volti a conseguire uno specifico risultato finale, con risorse limitate". Una tale esigenza di governo dei propri progetti, da attuare attraverso lo studio, la diffusione e l'applicazione rigorosa dei principi e dei metodi previsti dal Project Management per effettuarne al meglio la pianificazione, l'esecuzione ed il controllo, è ancor più accentuata dall'evoluzione dello scenario in cui al giorno d'oggi si trovano a competere le aziende; esso infatti è caratterizzato da dinamicità del mercato, aumento della complessità dei prodotti e dei servizi, necessità di competenze interfunzionali e diminuzione dei margini di tempo e di costo. In particolare, da ciò deriva l'importanza fondamentale che, nella gestione dei progetti, deve rivestire il processo di pianificazione, nel tentativo di anticipare gli eventi cercando di evitare la gestione "day by day" o "per continui stati di crisi".

L'obiettivo di questo lavoro, coerentemente con la logica di Project Management e con il contesto proprio della cantieristica navale, è quello di sviluppare un Programma, da intendere come modello per quanto possibile standard, delle attività di costruzione ed allestimento di un maxi-yacht, con riferimento al caso del Cantiere Benetti di Livorno: un tale documento, che dovrà risultare realmente attinente all'effettiva realtà che è chiamato a gestire, potrà costituire in azienda un repertorio di schemi di pianificazione da cui poter attingere di volta in volta, nonché uno strumento da destinare ad un uso operativo nell'ambito della produzione.

La struttura data alla tesi prevede una suddivisione ideale in due parti, differenziate dalla diversa impostazione con la quale vengono proposte: la prima, più a carattere teorico e di introduzione, comprende il primo capitolo, in cui viene presentato il gruppo Azimut-Benetti SpA, il secondo capitolo incentrato invece sulla

storia del Cantiere di Livorno attraverso gli anni, con una parte dedicata alla descrizione dell'organizzazione aziendale attualmente presente nel Cantiere Benetti, in cui sono mostrati i vari uffici con i relativi compiti e responsabilità. Il terzo capitolo, infine, comprende una panoramica generale sui principi e concetti del Project Management, la cui applicazione ha portato alla definizione del modello di pianificazione voluto.

Con la seconda parte si entra invece nel vivo di quella che è l'effettiva realtà del Cantiere Benetti di Livorno, con speciale riguardo per la prassi operativa adottata all'interno dell'Ufficio Pianificazione (IGP), in cui è stato svolto un periodo di 8 mesi di tirocinio. In particolare, si è voluto prima delineare il più approfonditamente possibile il contesto di riferimento e poi esporre le conseguenti azioni di miglioramento intraprese, oltre ad esempi e suggerimenti da poter elaborare per ulteriori ottimizzazioni. Vediamo, infatti, come il quarto capitolo contenga per prima cosa una descrizione più dettagliata di com'è composto un grande yacht ed organizzato il relativo processo di allestimento, nonché l'analisi dello stato dell'arte che si presentava all'interno dell'Ufficio IGP; il quadro di riferimento aziendale viene poi completato nel quinto capitolo, dedicato all'analisi del Sistema Informativo usato da Benetti come supporto al processo di gestione di commessa. Nel sesto capitolo viene illustrata l'azione di miglioramento intrapresa nel corso del tirocinio, consistente nell'elaborazione del Programma Standard delle attività, completo e coerente con l'effettiva realtà dell'allestimento di un maxi-yacht; vengono inoltre esposti alcuni suggerimenti nati nel corso dell'analisi del processo di pianificazione, che potrebbero, se sviluppati in modo più approfondito, portare ad ulteriori ottimizzazioni nel sistema di gestione delle attività produttive. Il capitolo termina, infine, con un paragrafo di conclusioni in cui si è voluto evidenziare la complessità di gestione che caratterizza l'allestimento di simili imbarcazioni e l'importanza, che da ciò deriva, di fare pianificazione secondo i concetti di Project Management; a fronte di questo viene poi riassunta la situazione dell'Ufficio IGP, da cui ha preso avvio il processo di miglioramento, ed indicati i risultati raggiunti.

Capitolo 1

Azimut - Benetti SpA

1. *Storia*

La Azimut-Benetti Spa, è una società che si occupa della costruzione e progettazione di imbarcazioni di lusso.

Nata nel 1969 con la ragione sociale di Azimut srl, viene inizialmente fondata come società per il solo noleggio di barche da diporto, grazie all'intraprendenza dell'allora studente universitario piemontese Paolo Vitelli, il quale trasformò così una passione giovanile per il mare in un prestigioso business.

Nel 1970 alcuni marchi autorevoli della nautica, come Amerglass, Westerly, British Powles e Draco, affidano alla neo azienda contratti di distribuzione per le loro imbarcazioni in Italia; in seguito Azimut deciderà di non limitare il proprio business alla sola distribuzione delle imbarcazioni, introducendo nel mercato barche di propria progettazione ma ancora costruite da terzi.

Iniziava così la repentina crescita dell'azienda, soprattutto tra gli anni Settantacinque/Ottanta, nei quali vengono progettati artigianalmente, e realizzati poi a produzione industriale, modelli di imbarcazioni in vetroresina finalizzati alla nautica da diporto ed introdotti per la prima volta nel mercato italiano dall'azienda stessa. La compagnia acquistava così una posizione centrale e di prestigio nel settore, e in Italia divenne subito una delle prime aziende di importazione e distribuzione. Tramite la collaborazione con aziende leader della nautica, la Azimut mise poi a punto una serie di propri brevetti come il modello AZ 43 Bali, AZ 32 Targa model e l'imponente 105' Failaka, il più grande yacht in fibra di vetro prodotto in serie, varato nel 1983.

Negli anni successivi la ricerca, il design avanzato e la sperimentazione di materiali innovativi rappresentano evidenti conferme della competenza tecnica e tecnologica di Azimut ed accompagnano il percorso di crescita aziendale, fino ad

ottenere il riconoscimento di qualità ISO 9001, rilasciato dal Registro Italiano Navale nel 1996 e per il quale fu una delle prime fra i cantieri navali.

Un passo importante per il consolidamento della posizione di supremazia di Azimut sul mercato, avviene nel 1985 con l'acquisizione dei cantieri Benetti di Viareggio; una scelta chiave che ha garantito un importo benefico all'immagine e alla strategia aziendale del gruppo grazie al prestigio e alla tradizione di cui godeva la costruttrice Benetti, società fondata nel 1873 e considerata uno dei leader nella produzione di yacht di lusso e di alta classe, ma ritenuta anche rivoluzionaria per essere stata tra i pionieri nell'introduzione e nello sviluppo del moderno concetto di "motoryacht". Azimut ne ha ereditato la grande esperienza e l'efficace metodologia di sviluppo che hanno da sempre caratterizzato lo storico cantiere viareggino. Nel 1988 il Gruppo realizza una delle sue imbarcazioni più rinomate, la "Azimut Atlantic Challenger", per affrontare la sfida di riuscire a rendere più veloce la traversata atlantica con passeggeri.

La politica degli investimenti della società porta poi nel 1999 alla costruzione del nuovo impianto industriale di Avigliana (TO), su un'area di 100.000 mq: dotato delle più avanzate tecnologie ed attrezzature disponibili nella cantieristica nautica, l'impianto fu progettato per la costruzione di yacht fino a 21 metri e per assicurare in ogni fase del processo produttivo il più efficace controllo di qualità.

Nel 2000 il Gruppo rafforza la propria presenza a Viareggio: con l'acquisto dell'area Lusben, nel cuore del porto, infatti, il gruppo dispone di un'intera area dedicata alla costruzione di barche Azimut di oltre 24 metri ed alla creazione di un centro servizi riparazioni e manutenzioni navali, con una marina privata di circa 40 posti.

La strategia di ampliamento di Azimut-Benetti si conclude quando il gruppo, nel corso del 2001, ingloba i cantieri Gobbi-Sariano di Piacenza e Moschini di Fano e successivamente, nel 2003, i Cantieri Orlando di Livorno.

Dopo l'acquisizione del cantiere Gobbi di Piacenza nasce il nuovo brand Atlantis capace di coniugare l'efficienza produttiva di Gobbi con la nuova visione proposta dal Gruppo Azimut-Benetti, conquistando subito una sua identità specifica che bene si inserisce tra le proposte aziendali. La successiva acquisizione dei cantieri Moschini

di Fano (PS) permette ad Azimut di raggiungere una posizione incontrastata nella produzione di scafi in fibra di vetro, per yacht e mega-yacht oltre i 24 metri.

Dato l'interesse del mercato verso barche sempre più grandi l'azienda decide di ricercare nuove collaborazioni stipulando accordi commerciali con Fraser Yachts Worldwide, agenzia internazionale di servizi per megayacht, e con Fincantieri per la progettazione, costruzione e commercializzazione di megayacht in acciaio di lunghezza superiore ai 70 metri, ottenendo così, dall'esperienza congiunta di queste diverse realtà industriali di successo, la possibilità di offrire un servizio a ciclo completo: dalla costruzione, alla gestione e al noleggio di yacht esclusivi per una clientela selezionata; gli yacht oltre i 70 metri saranno progettati nella sede Fincantieri di Trieste e costruiti nei cantieri del Muggiano. Grazie alle sue caratteristiche di alta tecnologia, alte prestazioni, bellezza, affidabilità ed efficienza, Fincantieri è leader nel mercato delle navi da crociera e, dalla ricerca al design, rappresenta l'eccellenza italiana nel mondo, vantando un'esperienza irripetibile che comprende navi ad elevatissimo contenuto tecnologico, come quelle militari, o nel campo civile con le gigantesche navi da crociera ed i recenti traghetti veloci. L'alleanza strategica tra Azimut/Benetti e Fincantieri, siglata il 29 ottobre 2004 a Fort Lauderdale, prevede che tra le due aziende ci sia uno scambio di know-how: Fincantieri ha un'esperienza unica nella costruzione delle grandi navi, Azimut/Benetti nella costruzione degli yacht di lusso. Certamente questa collaborazione ha portato a sviluppare la passione per la qualità e per i particolari, permettendo di realizzare splendidi yacht con consegne in tempi brevi e l'attenzione focalizzata sul "customer" e di fornire, inoltre, tutta l'affidabilità di una grande azienda.

Gli investimenti intrapresi da Paolo Vitelli, attuale Presidente e Amministratore delegato del Gruppo, che per otto anni ha ricoperto anche la carica di presidente dell'UCINA (Unione Cantieri Italiani Navali e Affini), sono caratterizzati, soprattutto nella storia più recente, dall'essere sempre più indirizzati non solo al settore della produzione ma anche alla costruzione di moderni porti in Italia, rinnovando i cantieri acquistati dalla società ed operando, nelle aree portuali, ristrutturazioni con forti implicazioni turistico-immobiliari di particolare importanza per le località interessate.

La metodologia adottata segue la struttura porto-sistema integrato, con cui vengono realizzati non solo semplici luoghi di approdo ma completi centri turistici che offrono, oltre ai servizi nautici, varie attività legate al tempo libero, abitazioni ed alberghi. I progetti che sono stati attivati ultimamente e i cui lavori sono stati già avviati, sono la realizzazione del porto-sistema di Varazze in Liguria e la ristrutturazione del porto Mediceo di Livorno, dopo l'acquisizione del Cantiere Navale Fratelli Luigi Orlando.

La logica aziendale protesa agli investimenti intelligenti, l'espansione del mercato del canottaggio di piacere, la qualità e l'originalità dei prodotti offerti curati dai più affermati designer internazionali, la ricerca delle innovazioni e delle applicazioni tecnologiche più sofisticate da integrare alla normale concezione di lusso, hanno permesso alla società di diventare una vera pietra miliare della nautica seguendo, nei suoi oltre 35 anni di vita, gli obiettivi di massima qualità dei servizi e dei prodotti e di evoluzione e progresso tecnologico senza mai trascurare la tradizione e la classicità delle confortevoli comodità delle imbarcazioni di alta classe.

La graduatoria mondiale dei paesi produttori di yacht vede oggi al primo posto gli Stati Uniti e a seguire l'Europa, dove l'Italia primeggia con tassi di sviluppo superiori a quelli di altri paesi e, se l'esame si circoscrive al segmento di mercato relativo ai mega-yacht, il nostro Paese possiede un primato assoluto; tra le aziende italiane del settore nautico, a spiccare per la crescita impetuosa degli ultimi anni (come si può vedere nella figura che segue) e per l'eccellenza e la leadership raggiunta nel campo, tale da ottenere riconoscimenti e successo internazionale, è, appunto, il Gruppo Azimut-Benetti che ricopre tutti i diversi segmenti del mercato producendo una vasta gamma di imbarcazioni di varie tipologie e di diverse dimensioni, che vanno dai 9 ai 70 metri di lunghezza.

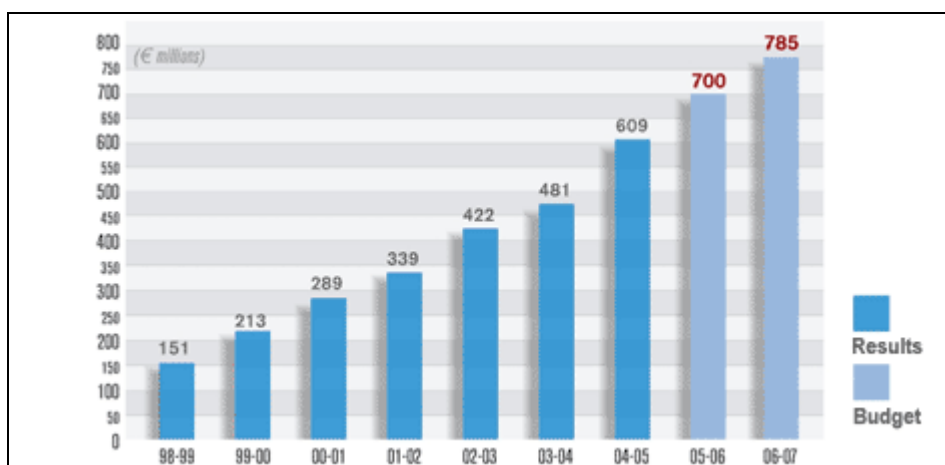


Fig. 1 – Grafico della Produzione -

Il Gruppo Azimut-Benetti, quindi, nel corso dei suoi quasi 40 anni di storia è divenuto leader europeo tra i costruttori di motoryachts e leader mondiale tra i costruttori di mega-yacht, e questo grazie anche al connubio delle esperienze caratteristiche dei due gruppi principali: Benetti, specialista delle imbarcazioni in acciaio ed alluminio e Azimut, specialista delle imbarcazioni in vetroresina.

2. Forma giuridica e struttura gestionale

Azimut-Benetti Spa è una società per azioni a cui aderiscono quattro Divisioni diverse:

- ◆ Azimut Yacht,
- ◆ Benetti,
- ◆ Azimut Capital,
- ◆ Atlantis Marina's & Real Estate.

Nasce come Azimut srl nel 1969 e diventa ufficialmente Azimut-Benetti nel 2004. Il Gruppo oggi produce all'anno, con i marchi Azimut, Benetti, Atlantis e Gobbi, circa 470 imbarcazioni a motore, nei suoi sette cantieri, dislocati a:

- ❖ Avigliana (To), in cui è stabilita la sede principale della società e il cantiere navale Azimut,
- ❖ Viareggio, sede storica del cantiere Benetti,
- ❖ Livorno,
- ❖ Sariano di Gropparello in Emilia,
- ❖ Fano nelle Marche,
- ❖ Piacenza
- ❖ Savona.

La suddivisione dei marchi riflette una profonda diversità progettuale, strettamente dipendente dalle dimensioni delle imbarcazioni realizzate. Si tratta, infatti, di prodotti sostanzialmente differenti, ciascuno con le proprie esigenze progettuali e la propria tipologia di acquirenti.

I diversi cantieri di cui dispone la società vengono differenziati a livello funzionale. L'Head Office, ad Avigliana, si occupa della gestione ed organizzazione dell'azienda, un centro di servizio e consegna è presente nel porto di Savona; a Viareggio, oltre alla costruzione delle imbarcazioni Benetti, si è realizzata negli ultimi anni una nuova area per la produzione delle imbarcazioni Azimut e per la riparazione delle navi.

La struttura aziendale è basata principalmente sulle due divisioni Benetti e Azimut:

- la **Divisione Azimut**, che opera negli stabilimenti di Torino, Viareggio e Savona, si occupa della realizzazione di imbarcazioni da diporto, prevalentemente in vetroresina, di dimensioni non superiori ai 35 metri;

- la **Divisione Benetti** si concentra invece sulla produzione di imbarcazioni in acciaio e alluminio (e in minor misura anche in vetroresina) di dimensioni superiori ai 30 metri, utilizzando gli stabilimenti di Viareggio, Livorno e Fano.

L'insieme delle risorse umane in forza tra queste due divisioni comprende un numero totale di circa 1.600 dipendenti con un indotto di 3.000 persone impiegate nelle industrie laterali. Poiché l'elevata qualità e le capacità altamente tecniche dei progettisti e degli ingegneri sono le referenze principali dell'azienda, nella scelta del personale risulta necessaria la ricerca di competenza ed affidabilità, ritenute qualità indispensabili per l'efficace inserimento nell'organico aziendale.

Le diverse divisioni costituiscono, pur mantenendo comunque una propria specificità e identità, un insieme di componenti integrate, interagenti ed ordinate per il conseguimento di uno stesso obiettivo comune; ognuna di esse, infatti, con le proprie peculiarità, integra le professionalità delle altre divisioni per l'ottenimento della qualità e del prestigio delle imbarcazioni prodotte. In un mercato in cui, in termini di produzione e di refitting, la domanda di barche di lusso di più grandi dimensioni è in costante aumento, le esigenze dei clienti, sia relativamente alla qualità del prodotto finale sia per la grande tradizione artigiana, si fanno più approfondite e ricercate per cui la professionalità riconosciuta e la capacità innovativa di Azimut diventano caratteristiche sempre più distintive, che essi esigono riscontrare in una azienda di tale livello e che opera in questo tipo di mercato.

Le caratteristiche peculiari del Gruppo, che si esplicano in uno stile dinamico, in scelte tecnologiche innovative ed in strategie di marketing vincenti e originali, determinano l'espansione del business aziendale ed il favore di pubblico e stampa specializzata, come più di recente è accaduto per i nuovi modelli della linea *Open* che coniugano, da una parte, caratteristiche tradizionali come sportività, lusso, comfort e performance, e dall'altra, innovative soluzioni hi-tech di derivazione automobilistica. La grande esperienza e professionalità dei Cantieri del Gruppo Azimut-Benetti fanno, infatti, del Made in Italy un valore aggiunto, che contraddistingue le loro produzioni a livello mondiale.

Per garantire la flessibilità e la gestione ottimale di una struttura aziendale, come quella del Gruppo, formata da diverse realtà divisionali, all'interno del modello di organizzazione che rispecchia la tipologia classica e gerarchica, vengono messi in reciproca comunicazione i vari ambiti di responsabilità e autorità, a livello amministrativo, tecnico e produttivo, tramite frequenti briefing, a cui partecipano i responsabili di ogni settore. Questo permette una minor distanza tra vertici e base e una maggiore efficienza decisionale. Per ogni divisione vi è assoluta libertà, dalla progettazione alla commercializzazione, e i diversi uffici e reparti sono separati e autonomi, tranne il reparto Ricerca, nel quale l'impegno è congiunto.

Di seguito viene riportato l'organigramma aziendale del Gruppo, che evidenzia le relazioni esistenti tra i vari uffici:

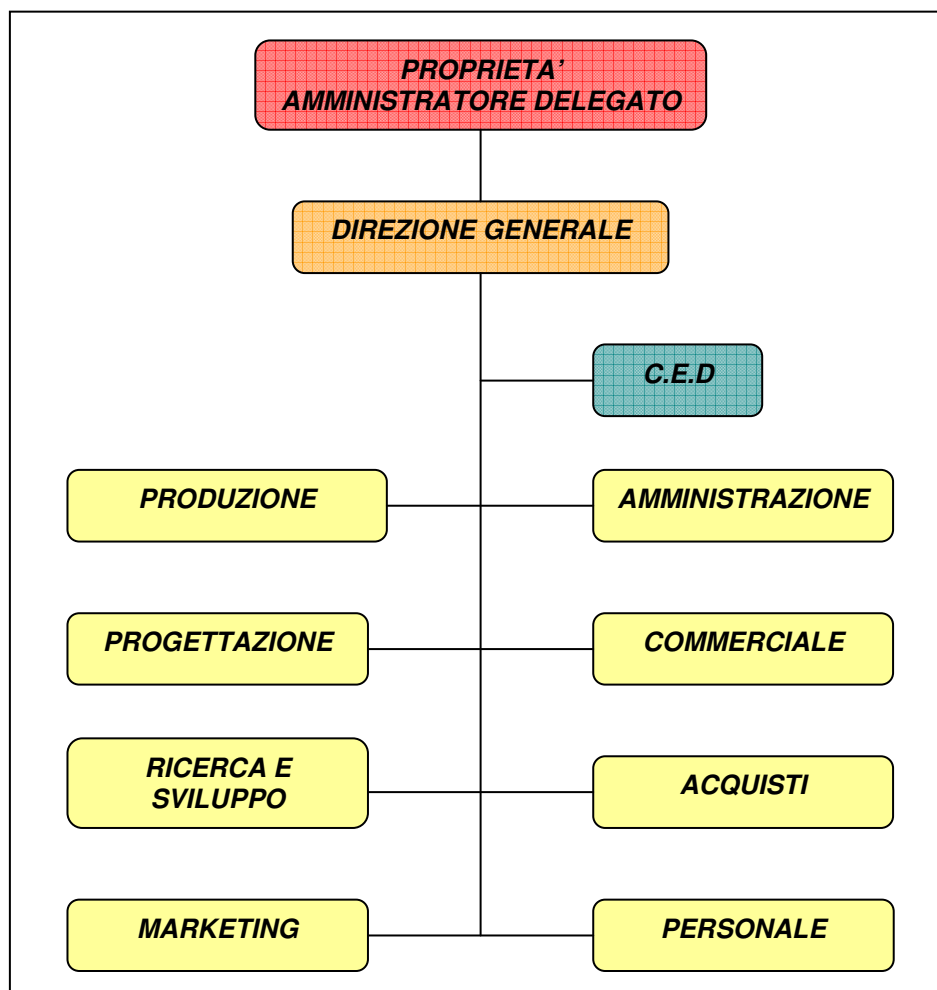


Fig. 2 – Organigramma Azimut-Benetti SpA -

3. *Tipologia di prodotti e propensione all'innovazione*



La gamma di yacht presentata da Azimut-Benetti è la più vasta che esista sul mercato e va dalla più piccola imbarcazione di 20 piedi del cantiere Gobbi alle mastodontiche navi di 220 piedi prodotte dalla divisione Benetti.

I prodotti si distinguono con le sigle:

- **Motorcruiser**, che comprende le imbarcazioni fino ai 20 metri,
- **Motoryacht**, definizione per le imbarcazioni oltre i 20 metri.

All'interno delle categorie di imbarcazioni realizzate dall'azienda si distinguono due linee di designer:

- **linea Fly**, catalogata come linea classica e tradizionale,
- **linea Open** in cui la raffinatezza viene contaminata dalle innovazioni tecnologiche più all'avanguardia.

I modelli vanno dall'Azimut 39' all'ammiraglia 116' varata negli ultimi anni nel cantiere di Viareggio. Tra le novità di maggior successo si può ricordare l'Azimut 50 lanciato nel 2003 (di cui si riporta un'immagine nella pagina seguente): barca fly di medie dimensioni che si è guadagnata un posto di assoluto rilievo nel panorama della nautica, presentando al suo interno soluzioni uniche e innovative; i modelli Benetti Classic 120, Benetti Legend, Azimut 43S e Azimut 68S: primo open, rivoluzionario nella categoria, della nuova linea "S" dotato, per esempio, di un dispositivo di Park distance control, che consiste in un sensore di prossimità con il compito di avvertire chi sta al timone dell'avvicinarsi della banchina durante le fasi di ormeggio, oppure di un sistema di apertura del tetto simile a quelli propri del settore automobilistico, o ancora di prese ad aria che si aprono e chiudono automaticamente in funzione della velocità.



Fig. 4 - Azimut 50 -

Altra creazione nata dall'expertise interna dell'Azimut è il 98 Leonardo, che vediamo nella foto seguente, yacht di 30 metri in cui vengono installate le applicazioni automobilistiche più sofisticate dello stile coupé, creando una concezione versatile e sportiva del lusso, a cui ha collaborato il prestigioso progettista Stefano Righini che da anni si inserisce nello staff aziendale realizzando le migliori creazioni per il canottaggio di piacere.



Fig. 5 – 98 Leonardo -

Nella costante ricerca dell'innovazione, che caratterizza il Gruppo Azimut-Benetti, l'interesse per lo sviluppo tecnologico non si è mostrato solamente nella realizzazione di prodotti ricchi di soluzioni hi-tech, ma ha anche reso possibile l'informatizzazione dell'intero sistema aziendale con l'obiettivo di garantire una veloce ed efficiente comunicazione sia per la clientela, consentendole un servizio rapido e di estrema qualità, sia per la gestione interna dei diversi settori, cantieri, degli scambi tra produttori e fornitori, permettendo così lo sviluppo del processo di produzione.

Per l'ottimizzazione del ciclo di ideazione e realizzazione degli yacht, Azimut-Benetti, nel 2004, ha scelto come partner unico l'azienda Think3 affinché fosse garantito il miglior sistema informatico e di business aziendale esistente sul mercato, con progetti personalizzati. Le conseguenti applicazioni, quali le ambientazioni 2D e 3D ricostruite grazie ai software di progettazione, le possibilità offerte dalla tecnologia per la gestione delle forme (GSM) che permette di progettare forme innovative con completa flessibilità e libertà e di velocizzare il processo di modifica del design del prodotto, sono state soluzioni di estrema importanza strategica per una azienda che

punta sulla creatività e la perfezione nel minimo dettaglio. Inoltre le tecnologie integrate permettono un'interazione maggiore con il cliente offrendo un servizio personalizzato e di altissima qualità, grazie alla disponibilità continua ed in tempo reale dell'anagrafica della barca, della storia dettagliata di tutti gli interventi di manutenzione effettuati nel tempo e delle immagini suggestive delle panoramiche complete sull'imbarcazione e sugli interni lussuosi e rivoluzionari.

Comunque, la ricerca del progresso in Azimut-Benetti è avvenuta soprattutto nel campo della progettazione delle barche, in modo tale da offrire eleganza e comodità, semplicità e ingegno in tutte le sue diverse implementazioni. L'interesse per le innovazioni e le sperimentazioni tecnologiche hanno condotto il Gruppo a collaborare dal 2006 con l'azienda Intel, il maggiore costruttore al mondo di chip e uno dei maggiori fornitori di prodotti per il mercato personal computing e networking communication; l'obiettivo è quello di poter utilizzare le loro piattaforme per la progettazione e la sicurezza degli yacht e per ottenere il miglioramento della qualità della vita a bordo attraverso applicazioni di wireless mobility.

Le due società, entrambe leader nei loro rispettivi settori, lavorano insieme per sviluppare una serie di progetti ad alto contenuto tecnologico, espressamente dedicati al mondo della nautica, concentrando i loro sforzi sull'applicazione di tecnologie IT più innovative, sia alla progettazione che alla sicurezza, mediante, ad esempio, lo sviluppo di strumenti di monitoraggio a distanza dei parametri fondamentali di navigazione o la realizzazione dell'analisi fluido-dinamica e strutturale degli yacht, su piattaforme server.

Oggi gli yacht sono vere e proprie abitazioni in movimento e chi li possiede ama sempre più ricrearvi il proprio ambiente domestico, con tutti i comfort e le comodità. Per questo motivo Azimut-Benetti e Intel stanno lavorando per predisporre sugli yacht un Entertainment PC, portando così a bordo il concetto di digital home, ovvero il luogo ideale per la convergenza tra PC e dispositivi dell'elettronica di consumo e quindi per l'intrattenimento.

Le due società hanno lavorato insieme anche alla realizzazione di hot-spot (punti di accesso senza fili ad Internet) in alcuni porti italiani, quale ad esempio il porto di Viareggio.

Le progettazioni, nate da questa collaborazione fra Azimut-Benetti ed Intel, sono finalizzate a rendere semplice lo svolgimento di tutte le operazioni relative alla navigazione, tramite l'installazione di una strumentazione elettronica che abbia il controllo totale della barca: un sistema di ausilio, pilotato con un joystick, che consente di effettuare con semplicità le manovre di ormeggio impostandone solamente la direzione, anche in situazioni limite, e di ridurre gli inconvenienti che potrebbero compromettere l'impeccabilità dell'imbarcazione. Per questo è nato il nuovo sistema anti-rollio, di cui sono dotate le barche Azimut, basato sui giroscopi e capace di contrastare la spinta delle onde quando la nave è ferma; questo sistema riesce a rendere relativamente economici e accessibili impianti sofisticati che un tempo erano di esclusivo impiego di imbarcazioni più grandi.

Un'ulteriore sfida intrapresa dall'azienda, tramite il centro di ricerca di Savona e accordi con l'Università di Torino ed altri istituti, consiste nel tentativo di mettere a punto, su imbarcazioni denominate modelli K, nuovi congegni di alimentazione dei motori e nello sperimentare fonti di energia a bordo meno inquinanti, come celle elettrolitiche o ad idrogeno.

4. Situazione produttiva e di vendita

Il mercato internazionale dei superyacht continua ad espandersi ad un ritmo quasi impensabile per barche di tali dimensioni; secondo fonti americane ed europee, nel 2004 si sono costruite all'incirca 500 imbarcazioni, con un incremento del 5% rispetto al precedente anno, e tra queste circa 190 sono state prodotte da cantieri navali italiani. Tra questi, spicca al primo posto a livello europeo e al terzo nella classifica mondiale, l'Azimut-Benetti Spa con quasi 50 unità vendute all'anno; l'attività del gruppo Azimut-Benetti rappresenta pertanto una fetta sostanziale di tutta la produzione italiana, non trascurando i motoryacht di più ridotte dimensioni che caratterizzano la maggior parte della produzione dei cantieri dell'azienda.

Dal 1999 al 2003 l'intera industria nautica da diporto ha avuto un incremento notevole dell'attività produttiva e, in particolare, nell'anno 2004 la produzione italiana

di barche è aumentata dell'8,7%. L'andamento dell'Azimut-Benetti è in ascesa, in accordo con i tassi di sviluppo del mercato nazionale ed internazionale: si tratta dell'impresa del settore nautico che è cresciuta, che ha investito e che ha assunto di più. Ciò ha determinato un aumento sostanziale del fatturato e delle vendite, con una media del 26% negli ultimi sette anni: un giro d'affari che si aggira sui 500 milioni di euro, con indici in crescita sia dell'export che, soprattutto, del mercato interno.

Con una produzione, realizzata tra i cantieri Azimut e Benetti, di oltre 270 barche, comprendendo megayacht e imbarcazioni di piccola e media dimensione, nell'agosto 2004 l'azienda aveva raggiunto un fatturato di 445 milioni di euro, nel 2005 la cifra raggiungeva la quota di 550 milioni di euro e per l'anno chiuso il 30 agosto 2005 il valore della produzione attestava una crescita del 16%, indicatrice del forte gradimento espresso dal mercato; cifra record è stata raggiunta dal portafoglio-ordini nell'anno successivo, con un valore di oltre 600 milioni di euro.

A questo imponente sviluppo, che sempre più caratterizza la produzione del gruppo Azimut-Benetti, deve essere strettamente connessa un'organizzazione strategica dei canali di distribuzione in modo da consentire una presenza efficace ed efficiente sul mercato del commercio internazionale, garanzia per il mantenimento delle attuali posizioni; la crescita del gruppo comporta infatti anche l'ampliamento del mercato internazionale, che dall'Asia, dalle Americhe e dall'Europa, vede i suoi confini estendersi anche all'Europa orientale, all'Australia e alla Nuova Zelanda. L'azienda a questo scopo può contare su una rete di vendite mondiale, costituita da persone altamente motivate e professionali, che presenta circa 70 concessionari con 100 show room distribuiti in 50 paesi per i tre marchi, soprattutto nei territori degli Stati Uniti e dell'Europa; questi, rappresentando le principali destinazioni dei prodotti esportati, costituiscono importanti fette di mercato (come evidenziato in fig.6), poiché la maggior parte della produzione, quasi l'85%, è assorbita dall'esportazione.

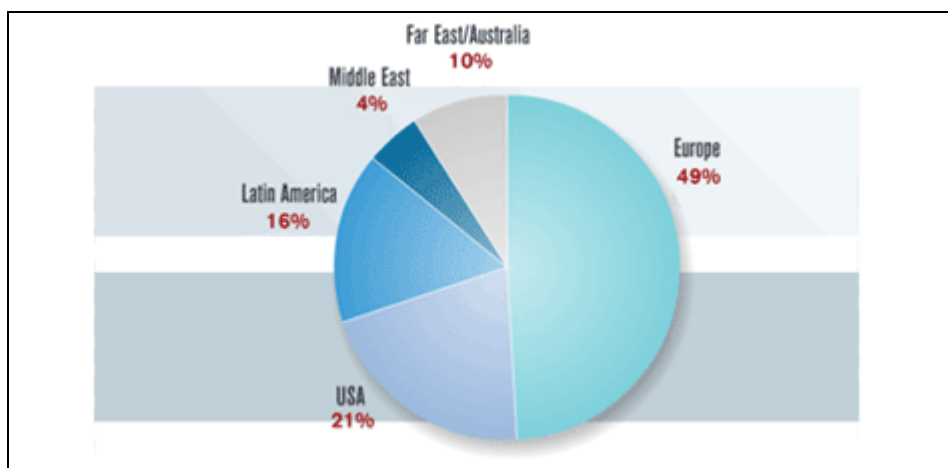


Fig.6 – Grafico delle Vendite –

All'organizzazione della rete collabora, come intermediaria per le vendite e i servizi aggiuntivi collaterali, anche la straniera Fraser Yachts, agenzia internazionale di servizi per megayacht, con altre neo-acquisite società del settore e del leasing.

Capitolo 2

La realtà del Cantiere Benetti di Livorno

1. Storia

La storia delle costruzioni navali a Livorno inizia nel 1421 quando i mercanti fiorentini comprarono dal doge di Genova uno sbocco al mare nella città, con l'intenzione di sviluppare un porto per i traffici mercantili e di allestire dei cantieri per galere ed altre imbarcazioni civili e militari. Nel 1852, poi, Leopoldo II di Toscana decise la costruzione di un nuovo arsenale nel luogo in cui sorgeva il vecchio lazzeretto di San Rocco, da cui il cantiere prese il nome.

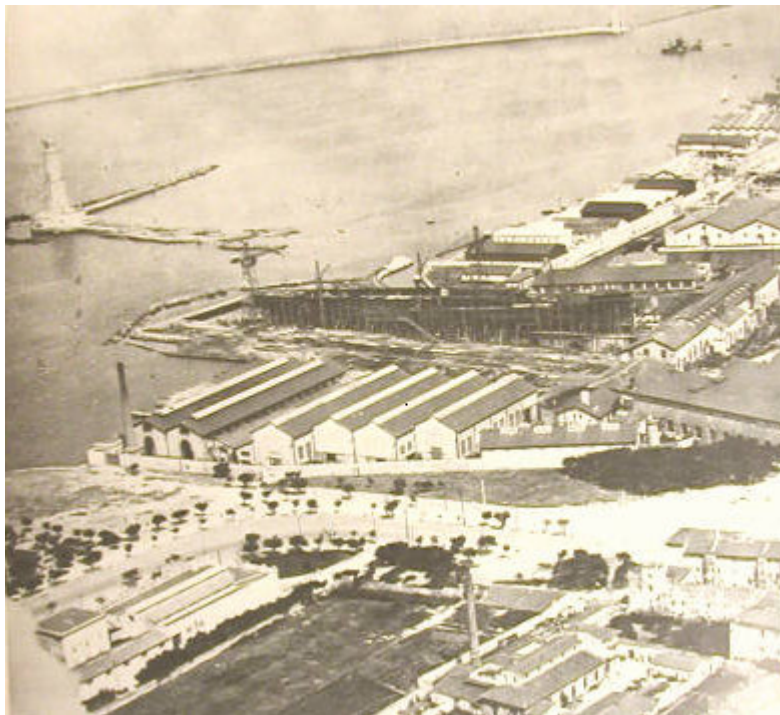


Fig.7 – Scalo di S.Rocco –

Tra le prime navi varate dallo scalo di San Rocco vi fu la pirofregata “Magenta”, in legno ad elica, che solcò le rotte dell’oriente fino in Cina; la produzione del cantiere continuò poi con un secolo e mezzo di attività e centinaia di navi, piroscafi e unità da guerra. Una continuità nel tempo conquistata nonostante il cantiere ebbe spesso difficoltà finanziarie e di volume di lavoro, con effetti sull’occupazione, rischiando talvolta anche la chiusura e lo smantellamento.

La lunga storia del cantiere viene accompagnata sin dall’inizio dal nome della famiglia di industriali e di imprenditori Orlando; Luigi Orlando, fervido patriota insieme ai fratelli Salvatore, Giuseppe e Paolo, dopo aver contribuito alla conquista della natia Sicilia ad opera di Garibaldi, approdò dapprima a Genova, dove la politica di Cavour sembrava offrire opportunità di sviluppo, e poi a Livorno. Qui, grazie alla concessione da parte del governo italiano di ampie aree in zona portuale, nel 1866 rilevò il cantiere San Rocco e si dedicò insieme ai fratelli al suo sviluppo, rendendolo nel tempo il cantiere più importante del Tirreno con il nome di *Cantiere Navale F.lli Orlando* e completando nel 1902 la sua espansione territoriale così come la conosciamo oggi.



Fig.8 – L’entrata dell’ex Cantiere Orlando –

Il Cantiere si specializzò nella costruzione degli scafi e in quella di macchine, con commesse che arrivavano da tutto il mondo, nonostante la concorrenza straniera fosse forte e avesse, al contrario dell'Italia, tradizione ed esperienza di costruzioni navali. Il 17 aprile 1871, in occasione dell'inaugurazione dell'Esposizione Marittima a Napoli, Luigi Orlando relazionò l'attività svolta in cantiere e la giuria premiò i suoi modelli che *“per quanto rozzi attestano che lo stabilimento è il primo in Italia in cui l'iniziativa privata ha osato intraprendere la costruzione di navi in ferro”*. Il cantiere di Livorno si era affermato sul mercato internazionale rompendo il monopolio delle costruzioni militari degli arsenali di Taranto, Venezia e Napoli; il prestigio economico della famiglia Orlando continuava così a crescere.

Con l'avvento della II Guerra Mondiale aumentò la domanda di navi militari e mercantili da carico e passeggeri, ma durante il suo corso il cantiere subì notevoli danni sia da parte angloamericana che tedesca: lo stabilimento, infatti, fu colpito da almeno 240 bombe sotto le quali andarono distrutti i fabbricati e le strutture principali. Il resto venne raso al suolo dalle mine tedesche, che distrussero quanto le bombe aeree avevano risparmiato.

Nell'agosto del 1944 il cantiere fu visitato da Winston Churchill con il generale Clark e ciò diede avvio all'opera di recupero e sgombero da parte degli inglesi. Poco dopo arrivarono i rifornimenti alimentari americani per la popolazione ed il cantiere riprese le prime riparazioni navali ritornando agli splendori del passato e realizzando il nuovo e più grande scalo Morosini.



Fig.9 – Panoramica del porto di Livorno –

Alterne vicende, legate alla crescente concorrenza delle industrie cantieristiche asiatiche e soprattutto coreane, portarono prima ad un ridimensionamento del C.N.F.O., dalle cui costole nacque la Motofides, industria nel settore della carpenteria metallica, e successivamente, nei primi anni Novanta del secolo scorso, alla costituzione di una cooperativa dei dipendenti che ne continuò la gestione.

Oggi il Cantiere, dopo il fallimento della cooperativa nel 2002, sta vivendo la sua ultima trasformazione: acquisito nel 2003 dal gruppo Azimut – Benetti, è diventato un cantiere per la produzione di mega yachts.

La chiusura del Cantiere Navale Fratelli Orlando, sul quale si è basato gran parte dello sviluppo di Livorno fin dopo la crisi seguita alla fine del Porto Franco, ha portato un cambiamento epocale per l'economia della città. L'acquisizione da parte di Azimut - Benetti ha costituito in questo senso, oltre che un investimento strategico per lo

sviluppo della produzione dei mega yachts in acciaio e alluminio di Benetti, anche un investimento turistico – economico che rivaluterà la città portando sviluppo e lavoro e rilanciandola nel mondo.

Dati gli spazi di cui dispone il cantiere (260.000 mq di superficie complessiva) e le modernissime strutture di cui è dotato, come il nuovo sincrolift di 2.500 tonnellate, che consente il rimessaggio di imbarcazioni fino a 70 metri, il progetto prevede che a Livorno, entrata a far parte della Divisione Benetti insieme ai cantieri di Viareggio e Fano, sarà concentrato, a breve, il top della produzione del gruppo (acciaio 50/70 metri), lasciando a Viareggio quella in vetroresina; una volta a regime il sito sarà uno dei più grandi al mondo fra quelli specializzati nella costruzione e consegna di mega yachts in acciaio, davvero all'avanguardia nel mondo.

Un elemento a favore della realizzazione di tale progetto è stato l'aver trovato un insieme di lavoratori dalla consolidata mentalità industriale, con alle spalle una sentita cultura dell'organizzazione aziendale; il passaggio dalla costruzione di navi mercantili a quella di grandi yacht, d'altra parte, ha implicato inevitabilmente una modifica radicale delle tecniche di progettazione e realizzazione. Per questo si è reso necessario realizzare un progetto formativo, il Progetto Argo (seguito soprattutto dal responsabile del Gruppo per le Risorse Umane, Giuseppe Baldacchino, e dal Direttore del sito produttivo livornese, Renato Mazza), con l'obiettivo di adeguare le professionalità esistenti, validissime se riferite al precedente contesto di lavoro, ad un processo produttivo del tutto nuovo nelle sue caratteristiche, con il quale Benetti traduce nei suoi yachts le specifiche richieste dei vari clienti, prestando attenzione ad ogni minimo dettaglio nell'allestimento. Il risultato è stato l'inserimento diretto nell'organico dell'Azimut – Benetti o all'interno di imprese dell'indotto, dei 140 addetti del vecchio cantiere.

2. Il Cantiere oggi

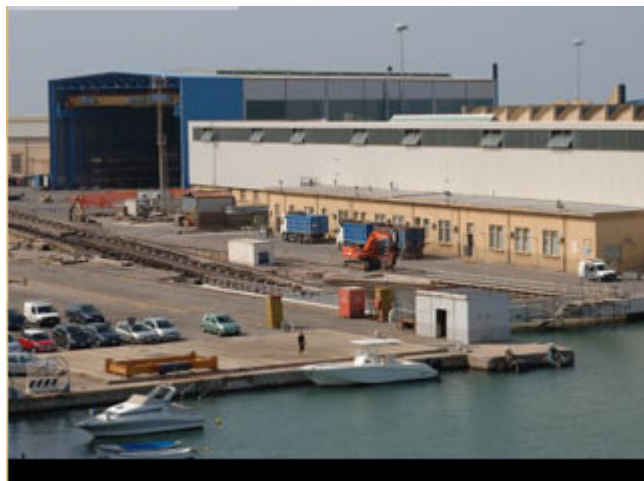


Fig.10 – Business Unit di Livorno –

Le imbarcazioni prodotte da Azimut Benetti, leader mondiale della nicchia più esclusiva del mercato della nautica, in un ambito di eccellenza tale da porre l'Italia al riparo dalla concorrenza dei Paesi dove la manodopera costa meno, coprono tutti i segmenti di mercato: dai 30 ai 220 piedi. In particolare il marchio Benetti sigla le imbarcazioni più grandi che vengono realizzate nei Cantieri di Viareggio e soprattutto di Livorno, su cui il gruppo punta per la realizzazione della più vasta struttura del mondo per la costruzione di superyacht (dai 50 ai 70 metri di lunghezza). Le barche di tali dimensioni sono progettate con una forte personalizzazione, determinata dalla partecipazione rilevante dell'acquirente nel processo di definizione dell'allestimento, e necessitano quindi di maggiore flessibilità rispetto alle imbarcazioni più piccole, realizzate in quantità superiori e con una produzione standardizzata che comporta più rigidità nell'assemblaggio.



Fig.11 – Uno degli ultimi yacht realizzati a Livorno -

Questo aspetto, se da una parte complica le attività di progettazione, pianificazione e realizzazione della produzione, dall'altra costituisce una fra le caratteristiche distintive della realtà del cantiere livornese. L'esclusività del cliente, sempre più alla ricerca di servizi efficienti ed elevati, dei materiali, della progettazione e soprattutto della realizzazione, in un'ottica aziendale il cui obiettivo primario è quello di mantenere la leadership nelle classifiche dei vari showboat internazionali, si traduce nella ricerca di una innovazione continua e di una sempre maggiore qualità del prodotto, da raggiungere attraverso la massima attenzione al dettaglio. Il marchio Benetti, infatti, è rinomato per la cura delle rifiniture e perché ogni interno è pensato in funzione degli oggetti di arredo che lo caratterizzeranno.

Nel realizzare le imbarcazioni in ogni più piccolo particolare si impongono alta specializzazione e lunghi tempi di realizzazione (che per i grandi yachts partono da un minimo di 18 mesi): sbagliare una rifinitura significa rifare un'intera parte, aumentando il rischio di non rispettare i termini della consegna e riducendo i guadagni. In questo, un ruolo importantissimo è evidentemente ricoperto dalle

aziende dell'indotto: si tratta di aziende in buona parte toscane che occupano strutture all'interno dell'area cantieristica e seguono ciascuna una particolare fase della produzione; sono, di conseguenza, fornitori anche molto diversi tra loro che vanno dalla grande industria di carattere internazionale al piccolo artigiano che realizza particolari di pregio. Risulta perciò di fondamentale importanza per il Cantiere Benetti integrare tutti i suoi fornitori, anche instaurando, con quelli caratterizzati da una maggiore esperienza e qualità nel lavoro, rapporti di lungo periodo, in modo da poter contare su una reciproca conoscenza ed una collaborazione consolidata.

2.1. Benetti Services

A Livorno Azimut Benetti svolge una duplice attività: quella della costruzione, allestimento e consegna in senso stretto del prodotto, e quella che si potrebbe, per semplicità, definire di assistenza. Questa seconda branca, che non viene svolta negli altri due stabilimenti Benetti, a Viareggio e a Fano, consiste nell'assicurare alla clientela una vasta gamma di servizi, dopo la consegna della barca, che includono il periodo di garanzia durante il quale il cantiere fornisce un'assistenza di eccellenza che ben si adatta a imbarcazioni così grandi e complesse come i mega yachts.

La struttura all'interno del cantiere, che è destinata a diventare il più grande centro di assistenza del Mediterraneo, occupa una superficie pari a 140.000 mq ai quali sono annessi un porto privato, che conta circa 2500 posti barca, e tutte le altre strutture del cantiere. Le attività che possono essere svolte sono veramente molto ampie e vanno dalla messa in bacino per il trattamento antivegetativo ad attività di manutenzione ordinaria, fino a programmi più completi di refit, ampliamento delle superfici, rifacimento dei ponti, manutenzione e service completo dei motori e dei generatori, refit degli spazi interni, pitturazioni, tubazioni e lavori elettrici, contando sulla manodopera specializzata del cantiere e di un numero selezionato di imprese, molte delle quali hanno lavorato sugli stessi yacht precedentemente.

Le attività di service costituiscono pertanto un'ulteriore leva per il successo di Azimut – Benetti dal momento che la sua tipologia produttiva, data la particolarità, non può vivere senza un suo contorno specifico: i giganti del diporto, infatti, tornano sempre alla casa madre e continuano a gravitare nell'area di riferimento per poter fruire dei servizi che soltanto il cantiere di Livorno, continuamente ripensato e rinnovato, può erogare. Il Service Benetti non è stato pensato esclusivamente per gli yachts di propria costruzione ma per dare assistenza tecnica, di mantenimento, effettuare modifiche e miglioramenti a qualsiasi tipo di yacht, indipendentemente dalle dimensioni.

Da quanto detto quindi, si intuisce che per Livorno si tratta di un progetto molto ambizioso che, nell'arco dei prossimi cinque anni, vedrà non solo la realizzazione della struttura più grande al mondo per la costruzione di superyacht, ma anche la nascita di uno dei più grandi Centri Servizi e Riparazioni del Mediterraneo, con un opificio per le lavorazioni e le riparazioni, al cui contorno è previsto anche un progetto di ristrutturazione urbana che comporterà la nascita di un porto turistico e di un centro commerciale e residenziale, la Porta a Mare, collegato al cuore della città.



Fig.12 – Plastico –

L'immagine sopra riportata mostra l'area del cantiere Benetti così come apparirà al termine del progetto di ristrutturazione.

2.2. Organizzazione aziendale

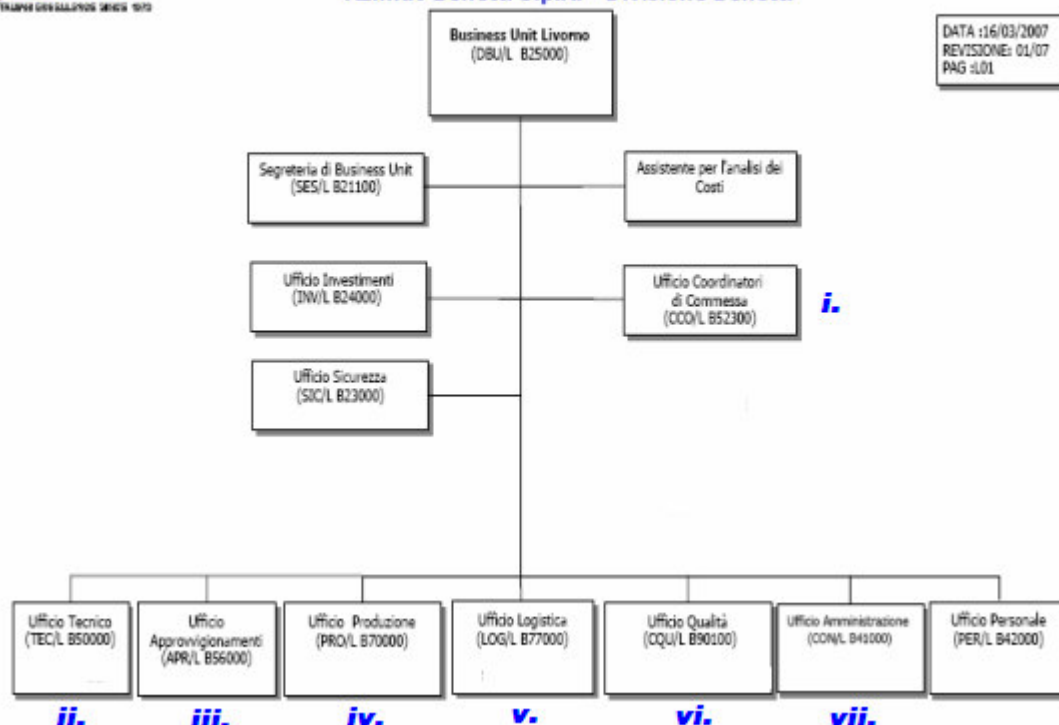
Le Business Unit appartenenti alla Divisione Benetti, che si differenziano per il tipo di produzione al loro interno (a Livorno, in particolare, yachts di dimensioni superiori ai 30 metri), hanno un'organizzazione, facente capo al Direttore di Stabilimento (figura che nel sito livornese corrisponde al Responsabile della Produzione, nella persona dell'Ing. Mazza) che gode di un'ampia autonomia gestionale nello svolgimento delle proprie funzioni pur facendo comunque riferimento ad una forma di coordinamento verticale, rappresentata dal Direttore del Gruppo Benetti, l'Ing. Poerio, a sua volta rispondente gerarchicamente alla Proprietà, il Dott. Vitelli.

Tali organizzazioni risultano pertanto snelle ed efficienti: immerse nelle logiche produttive che sono chiamate a gestire, hanno di esse una più profonda conoscenza rispetto a quella in possesso dei livelli gerarchici superiori e questo, grazie al ricorso ad ampie deleghe decisionali, comunque armonizzate in coerenza con gli obiettivi aziendali, permette di intervenire su eventuali problemi in maniera migliore e più tempestiva.

Focalizzando ora l'attenzione sulla Business Unit di Livorno, risulta necessario, al fine di comprenderne più a fondo la realtà, analizzare i compiti e le responsabilità dei principali enti o uffici che la compongono ed i meccanismi di relazione ed integrazione che si innescano tra essi lungo il processo di costruzione degli yachts.

Per esaminare nel dettaglio i vari uffici che compongono la Business Unit di Livorno risulta però necessario, prima di tutto, avere una visione più chiara di come questa sia strutturata al suo interno attraverso l'osservazione dell'Organigramma generale, definito *di linea*, della Business Unit stessa, che viene a questo scopo di seguito riportato:

ORGANIGRAMMA BUSINESS UNIT LIVORNO - LINEA
Azimut-Benetti S.p.A. - Divisione Benetti



A partire da tale livello di aggregazione delle informazioni, possiamo ora proseguire con l'analisi specifica dei vari uffici e delle figure che si occupano, a livello più o meno operativo, della gestione di commessa¹. A questo proposito risulta interessante osservare come la struttura del Cantiere Benetti sia organizzata secondo il modello che la teoria definisce "a matrice", ovvero, sia per funzione, con la presenza dei classici Uffici Tecnico, Produzione, Acquisti..., sia per progetto: all'interno dell'azienda, infatti, vengono creati per ciascuna commessa dei team interfunzionali di risorse ad essa dedicate; questo tipo di struttura, tipico nelle aziende che basano la propria gestione su progetti complessi o commesse di durata anche pluriennale, ha come principale vantaggio quello di garantire un elevato grado di flessibilità.

¹Per "commessa" si intende l'intero processo di costruzione ed allestimento di uno yacht.

2.2.1 *Compiti e responsabilità*

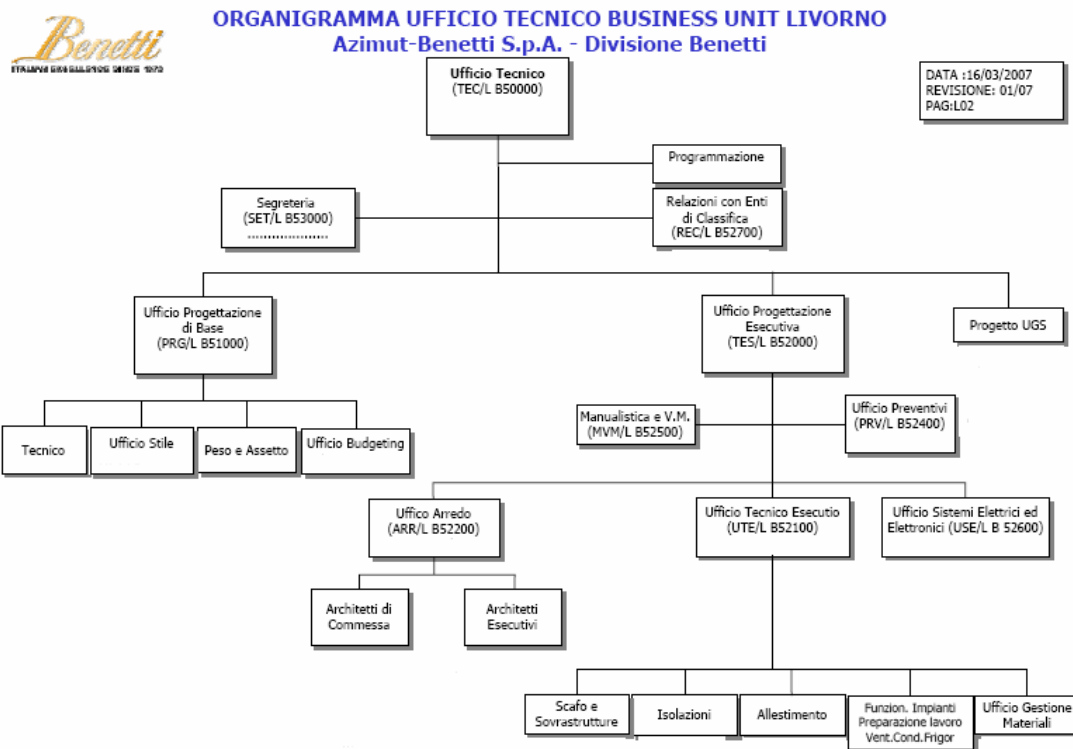
I. Ufficio Coordinatori di Commessa (CCO)

I coordinatori di commessa, avendo il compito della sorveglianza della fornitura, costituiscono i garanti, da un lato della soddisfazione del cliente, essendo di fatto il tramite tra azienda ed armatore², e dall'altro della corretta applicazione delle specifiche relative ad appalti ed acquisti in opera³. Un CCO, dopo essere stato assegnato dalla Direzione di Stabilimento alla commessa di competenza, diventa la figura ufficialmente responsabile della commessa stessa, poiché rappresenta l'interfaccia tra costruttore e cliente; è, pertanto, colui a cui spetta il compito di prendere, coerentemente con il Vertice ed in collaborazione con gli altri Enti Aziendali ognuno per le proprie competenze, le decisioni finali riguardanti tutti i vari aspetti che possono emergere lungo l'intero ciclo di vita dell'ordine.

² Come in gergo si definisce il committente di un'imbarcazione

³ Gli "acquisti in opera" sono le così dette "forniture chiavi in mano", le quali riguardano non solo le lavorazioni ma anche i materiali ad esse necessari

II. Ufficio Tecnico (TEC)



Ha il compito di elaborare disegni e specifiche che costituiranno le basi su cui sviluppare tutte le fasi successive del processo produttivo. Il lavoro dell'Ufficio Tecnico, come emerge anche dall'organigramma interno sopra riportato, si suddivide in una parte di Progettazione di Base e in una di Progettazione Esecutiva.

Il Progetto di Base, se nasce prima della firma del contratto⁴, contiene:

- il Piano Generale, ovvero la “planimetria” dello yacht in cui sono visibili i vari ponti e all'interno di ognuno i locali (vedi Allegato A);
- la Specifica Nave (di cui un estratto dell'indice è riportato in Allegato B), documento che racchiude le principali caratteristiche dell'imbarcazione;

⁴che sancisce l'apertura della commessa

- il Budget Preliminare.

Con la firma del contratto, le direttive dell'armatore e del suo team di esperti (i cosiddetti surveyor) vengono messe nero su bianco, per cui sarà possibile elaborare un Piano di Base maggiormente dettagliato e contenente indicazioni su:

- Strutture,
- Peso e assetto,
- Propulsione,
- Rumore e vibrazioni,
- Sicurezza (secondo i relativi regolamenti),
- Sistemazione impianti,
- Sistemazione di allestimento,
- Arredo,
- Apparato elettrico,
- Test Memoranda⁵.

La Progettazione Esecutiva, infine, produce come risultati una serie di disegni, le linee guida per le attività di costruzione e allestimento, e di specifiche tecniche, le basi invece per la definizione degli acquisti in opera e per l'acquisto dei materiali di Commessa.

Più in particolare, quindi, gli output di questa fase di progettazione sono:

- Costruttivi di scafo,
- Piani Coordinati, relativi all'impiantistica della nave,
- Piani di allestimento,
- Piani di insolazione, termo-acustica,
- Piani di pitturazione,
- Esecutivi di arredo.

⁵ Insieme di "prove a secco", effettuate cioè in banchina, per verificare il corretto funzionamento di tutti gli impianti dell'imbarcazione

III. Ufficio Approvvigionamenti (APR)

Ha il compito di raccogliere tutti i fabbisogni che i vari uffici rilasciano, ciascuno per le proprie competenze, e di occuparsi del processo di gestione dei fornitori⁶, il quale si compone di diverse attività:

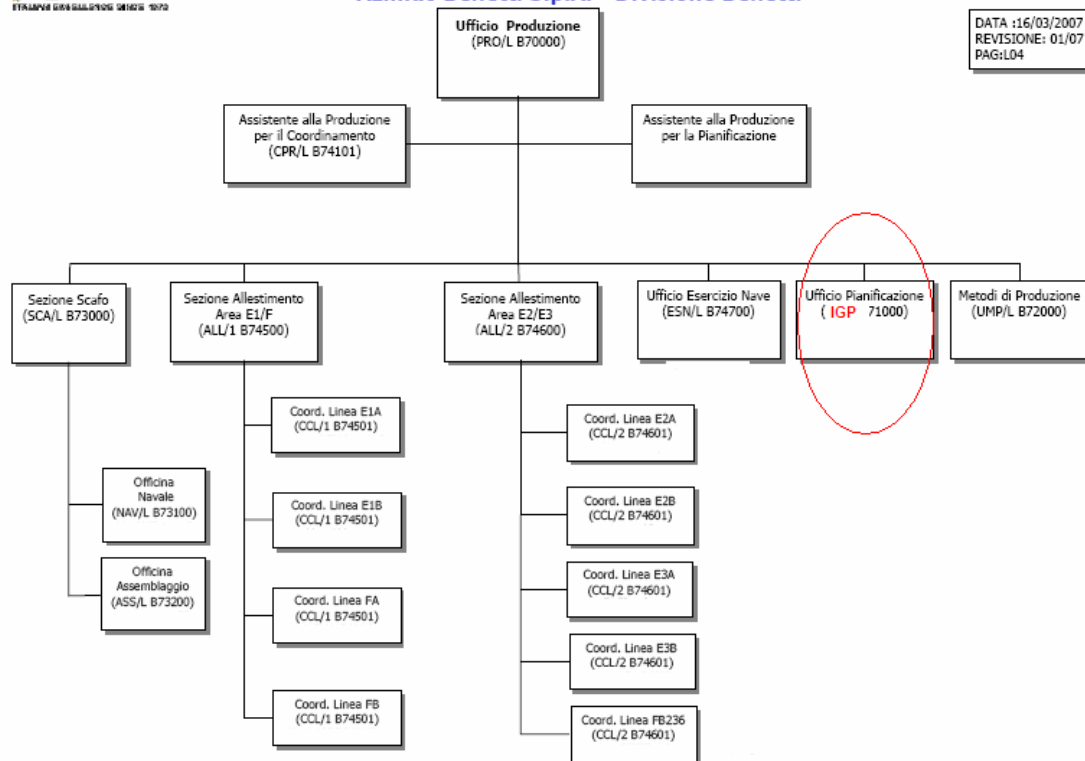
- ricerca di eventuali nuovi fornitori;
- scelta dei fornitori a cui inviare le richieste d'offerta, dopo aver verificato le valutazioni preliminari e a consuntivo raccolte e gestite dall'Ufficio Qualità, i parametri economici-finanziari, il carico di lavoro del fornitore nello Stabilimento e nella Divisione; le Ditte così individuate dovranno rispondere inviando ad APR i rispettivi preventivi di lavoro;
- valutazione tecnica (con l'ausilio degli altri Uffici, per quanto di competenza) ed economica dei preventivi, che richiede, nell'ambito degli standard qualitativi previsti, il rispetto dei budget attraverso il controllo dei costi di Commessa e di Stabilimento; al termine di questa fase emergerà il fornitore a cui assegnare l'ordine, che dovrà comunque essere sottoposto alla Direzione per l'approvazione e la firma ufficiale;
- emissione, invio ed archiviazione degli ordini, i quali costituiscono il via libera per l'inizio delle attività che i fornitori sono chiamati a svolgere a bordo degli yachts;
- expediting.

⁶ Intesi come Ditte esterne

IV. Ufficio Produzione (PRO)



ORGANIGRAMMA UFFICIO PRODUZIONE BUSINESS UNIT LIVORNO Azimut-Benetti S.p.A. - Divisione Benetti



Ha la responsabilità di pianificare, gestire e coordinare l'intero processo produttivo, che consiste nella costruzione ed allestimento dello yacht e che può essere suddiviso in tre momenti principali:

❖ SCAFO

In questo stadio del processo produttivo i vari blocchi di acciaio che andranno a formare lo scafo dello yacht, e che arrivano negli appositi capannoni tagliati, vengono assemblati tra loro e poi uniti ai blocchi di alluminio che costituiscono la sovrastruttura⁷.

⁷ I vari ponti dell'imbarcazione che si trovano al di sopra dello scafo

Dal momento che esiste un certo grado di standardizzazione degli allestimenti è possibile effettuare in questa fase, il cui tempo medio di attraversamento è di 6/8 mesi, anche alcune lavorazioni di pre – allestimento (quali ad esempio creare le necessarie aperture su paratie e ponti per passi d'uomo e alleggi⁸ o per il passaggio di tubi e cavi) al fine di “alleggerire” la fase successiva, più lunga e complessa e quindi, spesso, causa di ritardi e del mancato rispetto dei termini di consegna.

A conclusione di questa fase si ha il *VARO TECNICO* dell'imbarcazione.

❖ **ALLESTIMENTO**

Questa fase, che ha una durata media di circa 18 mesi, comprende un insieme eterogeneo di attività che porteranno l'imbarcazione ad avere il suo aspetto finale; queste vanno dalla stesura di tutti gli impianti civili, tecnici e di intrattenimento e loro collegamento con i relativi macchinari, all'imbarco dei motori principali e di tutti i macchinari ausiliari (generatori elettrici, dissalatori, pompe..) ed all'installazione dei dispositivi di governo e navigazione (timoneria, antenne, strumenti di ormeggio, alberatura, comandi dei motori principali..), per poi procedere con le attività di pitturazione interna ed esterna, posa in opera di porte, finestre, pavimentazioni, rivestimenti, corrimani metallici ed in teak fino ad effettuare il montaggio del mobilio esterno, degli elementi di arredamento interno, tappezzerie, finiture in marmo e moquettes.

Tale fase termina con il *VARO*, ossia la messa in acqua dello yacht.

❖ **NAVE GALLEGGIANTE**

In questa fase, che dura 2 mesi circa, si effettuano, oltre alle ultime finiture di allestimento, tutti i test e le prove, così come previsto nella specifica tecnica, per verificare la conformità dell'imbarcazione ai vari standard qualitativi e normativi e il corretto funzionamento di tutti gli apparati che sono presenti a bordo.

Tali prove si distinguono in:

⁸ Si tratta di piccoli fori praticati sul fondo dello scafo per la fuoriuscita dell'acqua quando la barca è in secco

- *PROVE IN BANCHINA*, in cui si controllano i vari impianti, tra cui quello del carburante, dell'olio, di raffreddamento, antincendio, TV, interfono, radio, Hi-Fi., le luci di navigazione, la rumorosità, le batterie..
- *PROVE A MARE*, ovvero in navigazione, in cui si verificano la velocità della nave, il consumo del carburante a due diverse velocità, la pressione dei gas di scarico, il sistema di manovra e i timoni, la rumorosità in movimento, i dispositivi di ancoraggio, la calibrazione della bussola, il funzionamento del Bow-Thruster⁹ e delle pinne stabilizzatrici¹⁰.

La composizione di questo ufficio riflette la suddivisione del processo produttivo nelle fasi descritte sopra; in esso infatti, come emerge anche dall'osservazione dell'organigramma interno, esistono una "Sezione Scafo", adibita evidentemente alla gestione della prima fase del processo, ed una "Sezione Allestimento", al cui interno si possono evidenziare diversi ruoli:

Capo Reparto: ha il compito della gestione e del coordinamento delle lavorazioni sugli yachts che si trovano nei capannoni appartenenti alla sua area di competenza, sia per quanto riguarda le risorse del cantiere che a livello di risorse esterne;

Coordinatore di Linea (o di Bordo): ha il compito di gestire e coordinare il team di risorse dedicato alla commessa di sua competenza, dalla fase di allestimento fino alla consegna della nave; deve garantire il rispetto dei programmi elaborati nonché l'osservanza di tempi, costi e standard qualitativi approvati/elaborati da TEC, PRO e Direzione; è, infine, il responsabile della sicurezza a bordo dello yacht e delle attrezzature o impianti di cantiere messi a sua disposizione per l'allestimento;

⁹ Il Bow-Thruster è l'elica prodiera che gestisce l'assetto dello yacht ed è destinata a facilitare le manovre in acque ristrette

¹⁰ Sono appendici dell'Opera Viva, la parte di scafo immersa, al di sotto della linea di galleggiamento, e costituiscono il sistema antirollio che evita i moti oscillatori dello yacht

Team di Commessa: insieme di risorse interne al Cantiere, che si distinguono in figure dedicate a ciascun yacht (il Coordinatore di Linea, un Impiantista ed un Allestitore, che interagisce direttamente con le ditte appaltatrici per rispettare i programmi di allestimento) ed in figure trasversali, invece, a più commesse: un addetto al controllo della pitturazione/stuccatura, uno a quello degli impianti elettrici ed elettronici ed infine un responsabile per il controllo degli arredi; tali controlli devono essere eseguiti in conformità ai metodi di costruzione ed agli standard qualitativi.

La responsabilità della gestione di commessa, intesa come pianificazione e controllo dell'insieme di attività e risorse delle due Sezioni viste sopra, nonché come coordinamento delle correlate attività a monte e a valle, di competenza degli altri Enti Aziendali, spetta all'**Ufficio Ingegneria della Produzione (IGP)**, all'interno del quale è stato svolto il presente lavoro di tesi.

Tra i vari compiti dell'ufficio IGP si possono elencare:

- programmazione della produzione, con cui si intende, fra le altre cose, l'emissione, una volta acquisita la commessa¹¹, dell'Ordine di Produzione (OdP), il documento in base al quale viene pianificato e gestito l'intero processo di costruzione ed allestimento di uno yacht (e che vedremo meglio in seguito);
- regolazione dei tempi di lavorazione, affinché eventi tecnici e produttivi abbiano congruenza;
- controllo della produzione, che comprende la verifica dei programmi elaborati, il rilevamento degli stati di avanzamento lavori, la valutazione delle criticità fuori ciclo e la consuntivazione ed analisi dei dati storici di produzione;
- emissione delle richieste di appalto, attività che consiste nell'analisi dei disegni, nella conseguente definizione delle specifiche di appalto ed infine nell'elaborazione dei preventivi di lavoro;

¹¹ E di conseguenza definite le scadenze fissate a livello contrattuale, quali le date di inizio costruzione scafo, di varo e di consegna

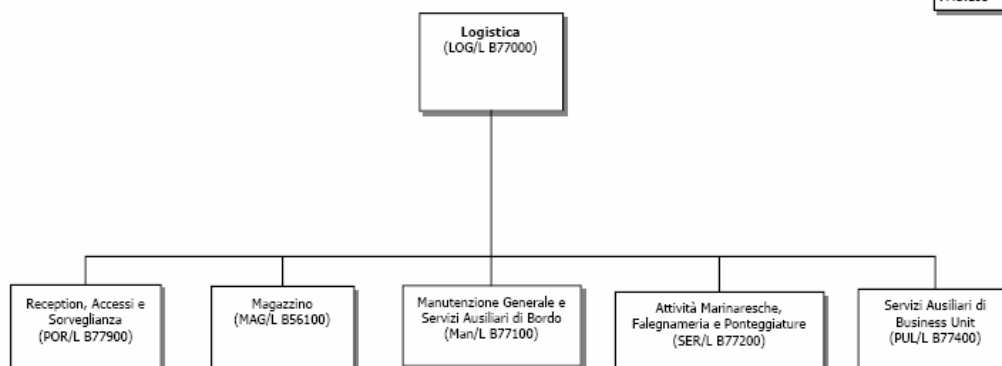
- emissione delle richieste per materiali e modifiche, dovute sia ad errori di responsabilità del Cantiere che a specifiche richieste dell'armatore;
- assistenza alle Ditte che lavorano in produzione ed interfaccia con gli altri Enti Aziendali;
- archiviazione e distribuzione di documenti e disegni;
- emissione dei buoni di prelievo da magazzino.

v. Ufficio Logistica (LOG)



ORGANIGRAMMA UFFICIO LOGISTICA BUSINESS UNIT LIVORNO Azimut-Benetti S.p.A. - Divisione Benetti

DATA :16/03/2007
REVISIONE: 01/07
PAG:105



Tra i compiti e le responsabilità di questo ufficio emergono, fra gli altri:

- gestione complessiva dell'impiantistica di stabilimento;
- gestione degli impianti provvisori;
- controllo dei nuovi investimenti impiantistici;
- controllo degli accessi e sorveglianza;
- responsabilità delle pulizie industriali e dello smaltimento dei rifiuti;
- gestione del magazzino.

vi. Ufficio Qualità (CQU)

Tra i suoi diversi compiti si ricordano:

- Controllo Qualità, per verificare la congruenza con gli standard qualitativi e le imposizioni dei vari Enti di Classifica;
- elaborazione di progetti di miglioramento;
- gestione delle attività di selezione e valutazione preliminare dei fornitori;
- formalizzazione delle attività di valutazione a consuntivo dei fornitori, tramite la raccolta e l'analisi delle apposite schede di valutazione;
- elaborazione ed emissione di manuali e procedure.

vii. Ufficio Amministrazione (CON)

Ha il compito di acquisire gli accadimenti aziendali, di interpretarli e tradurli in scritture contabili, nel rispetto delle normative fiscali e civilistiche; le attività di questo ufficio si suddividono in due cicli operativi, uno *attivo*, costituito da acquisizione della commessa, fatturazione ed incassi; uno *passivo*, che invece comprende fatture ai fornitori, registrazioni e pagamenti.

Capitolo 3

Il concetto di Project Management

1 *Introduzione*

Fin dalla notte dei tempi l'umanità ha gestito progetti: per raggiungere l'attuale livello di civilizzazione sono stati costruiti edifici, pavimentate strade, scritte leggi, e così via. Stonehenge è l'esempio più antico e più enfatico di progetto di successo, realizzato al limite delle tecnologie e delle risorse disponibili; la biblica torre di Babele, all'opposto, rappresenta il modello del progetto piagato da crisi organizzativa e di comunicazione e perciò condannato all'insuccesso. Pur non disponendo di strumenti, tecniche e metodologie come oggi, anche in passato, quindi, si pianificava, si reperivano i materiali e si valutava il rischio conseguente alla realizzazione di un progetto; è però solo con il tempo, e precisamente negli ultimi cinquant'anni, che si è compreso come quest'ultima richiedesse processi e strumenti organizzativi, gestionali e produttivi specifici, che nel loro insieme vengono definiti "Project Management". Esso può essere considerato come la "gestione sistemica di un'impresa complessa, unica e di durata determinata, rivolta al raggiungimento di un obiettivo chiaro e predefinito mediante un processo continuo di pianificazione e controllo di risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi-tempi-qualità"¹²; rappresenta pertanto un sistema gestionale orientato ai risultati ed in un contesto di mercato come quello attuale, in cui la crescente concorrenza in tutti i settori mette sempre più le aziende di fronte al bisogno di contenere i costi e di ridurre i tempi di realizzazione dei progetti, la sua adozione da parte delle aziende diventa ancor più fondamentale. Il moderno Project Management si pone due obiettivi:

¹² Russel D. Archibald, *"PROJECT MANAGEMENT – La gestione di progetti e programmi complessi"*, FrancoAngeli, Milano, 2004, Introduzione, p.29

- assicurare che i progetti, quando sono concepiti ed approvati, siano coerenti con gli obiettivi strategici dell'organizzazione che li decide e comportino rischi accettabili (di natura concorrenziale, economica, politica, tecnica, di costo e di tempo) in merito al conseguimento dei loro obiettivi;
- effettuare la pianificazione, il controllo e la conduzione di ciascun progetto, in concomitanza con tutti gli eventuali altri, secondo criteri di efficacia ed efficienza, in modo tale che ognuno di essi raggiunga gli obiettivi stabiliti e che si possa quindi conseguire quello strategico che li sottende tutti, nel rispetto dei vincoli di costo e di tempo fissati.

Le moderne organizzazioni hanno col tempo realizzato come il Project Management, malgrado le iniziali complessità organizzative che abitualmente si manifestano ed i problemi umani che vi sono collegati, possa portare molti vantaggi in termini di raggiungimento del corretto equilibrio fra tre aspetti fondamentali, e questo sta accelerando la sua adozione nell'attuale scenario competitivo. I tre fattori essenziali per il successo di un'impresa, tra di loro fortemente integrati, sono:

- la *Soddisfazione dei Clienti*, intesa sia come capacità dell'azienda di fornire prodotti in linea con le attese dei clienti, se non addirittura superiori ad esse, sia come capacità di rispettare gli impegni assunti a livello contrattuale;
- la *Soddisfazione dell'Azienda*, intesa come capacità di un'organizzazione aziendale sia di raggiungere i prefissati obiettivi di ritorno sugli investimenti e di profitto, sia di migliorare sistematicamente la sua presenza e la sua immagine nel mercato in cui opera;
- la *Soddisfazione del Personale* dell'azienda, che consiste in un insieme di fattori (ruoli definiti, responsabilità chiare, lavoro di team, condivisione delle decisioni, modesta conflittualità all'interno dei progetti, sistema premiante legato al raggiungimento di obiettivi concreti) in grado di motivare realmente sia la singola persona che l'insieme delle risorse dedicate ad uno specifico progetto.

Su tali livelli di soddisfazione esercitano, infatti, una diretta influenza quattro fattori, specifici delle iniziative progettuali, che solo un buon modello di Project Management consente di impostare correttamente e tenere sotto controllo:

- il *Prodotto*, ovvero il risultato dell'attività progettuale, nei termini delle sue caratteristiche complessive (quali il costo del prodotto o di erogazione del servizio e di conseguenza il loro prezzo di vendita, le funzionalità, le prestazioni ed il livello qualitativo desiderato) e, più in generale, della sua rispondenza ai requisiti di base preventivamente definiti; è qui inteso come capacità dell'organizzazione di sviluppare un prodotto che risponda alle attese del mercato e dei clienti;
- i *Tempi di Sviluppo*, che sono quelli necessari per introdurre sul mercato un nuovo prodotto (anche noti come Time to Market); si intende perciò la capacità dell'organizzazione di rispettare gli accordi contrattuali creando il prodotto nei tempi stabiliti;
- i *Costi di Sviluppo*, per cui l'organizzazione deve essere in grado di rispettare il budget definito inizialmente per il progetto, garantendo i margini di profitto attesi;
- i *Rischi*, con cui si intende la capacità dell'organizzazione di identificare precocemente le potenziali aree di rischio negli ambiti visti sopra, affinché possano essere intraprese tutte le necessarie azioni correttive atte a ridurle o eliminarle.

2 Le linee guida del Project Management Institute

Il Project Management Institute (PMI), considerato la più rappresentativa organizzazione internazionale di Project Management, è stato fondato nel 1969 negli Stati Uniti con lo scopo di uniformare le pratiche comuni alla gestione di progetto nei settori più disparati. Il risultato di questo è stato la "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" (PMBOK), un documento sintetico e ben strutturato, sottoposto nel tempo a revisioni successive, che descrive in maniera completa il sapere relativo alla gestione dei progetti.

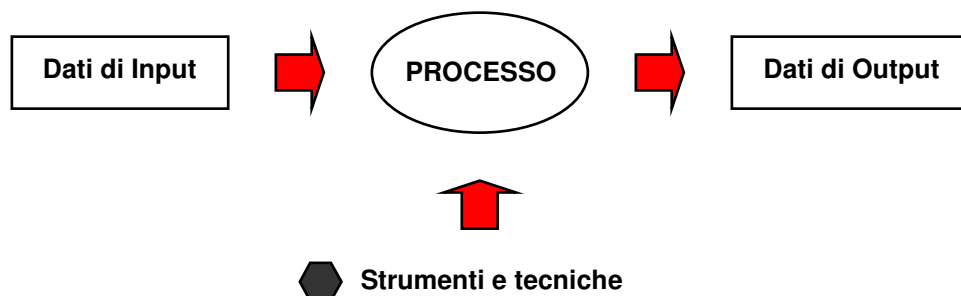
Il Project Management consiste, secondo la definizione che ne viene data dal PMI, nell'applicazione di conoscenza, capacità, strumenti e tecniche per realizzare

attività al fine di raggiungere e superare i bisogni e le aspettative degli stakeholder su un determinato progetto”, il quale, invece, nella PMBOK viene definito come “sforzo temporaneo intrapreso per sviluppare un prodotto o servizio unico”. Esso è *temporaneo* nel senso che deve essere ben collocato nel tempo, avendo cioè precise date di inizio e fine; inoltre il risultato ottenuto da ciascun progetto, nel rispetto dei vincoli a cui è sottoposto, esprimibili in termini di tempo e di costi, deve essere *unico*, ovvero differente da tutti gli altri prodotti o servizi simili. Questo implica che un progetto è sempre caratterizzato da aspetti di innovazione, data l'unicità del risultato atteso, e quindi dall'incertezza, che rende maggiore il rischio di fallire.

Il PMI descrive l'intero sapere di Project Management secondo una duplice classificazione: per gruppi di processi e per aree di conoscenza.

2.2 I gruppi di processi

Per prima cosa si considera utile dare una definizione di “processo”: esso è descritto nel PMBOK come un insieme di azioni interconnesse che devono essere svolte allo scopo di realizzare gli obiettivi del progetto. I processi sono caratterizzati, come si vede nella figura seguente, da dati in ingresso e in uscita, consistenti in documenti o informazioni documentabili, e da una serie di strumenti e tecniche che sono i meccanismi da applicare agli input per ottenere gli output.



Gli inputs, outputs e strumenti e tecniche individuati nel PMBOK sono 360, per un totale di 37 processi, ognuno appartenente ad un determinato “gruppo”; con questo termine si indica un insieme omogeneo di processi collegati tra loro dalla tipologia di risultati che producono. I processi di Project Management, pertanto, vengono ordinati nei seguenti 5 gruppi identificati dal PMI, per ciascuno dei quali viene data indicazione fra parentesi del numero di elementi costituenti:

1. Initiating (1)

Sancisce l’inizio ufficiale del progetto e l’impegno dell’organizzazione che lo realizza;

2. Planning (19)

Definisce uno schema, detto piano di progetto, per indirizzarne correttamente la realizzazione;

3. Executing (8)

Coordina azioni e risorse per gestire la realizzazione delle attività incluse nel piano di progetto;

4. Controlling (7)

Assicura che gli obiettivi del progetto siano raggiunti, misurandone gli avanzamenti, monitorando nel tempo gli eventuali scostamenti tra questi ed il piano e identificando le azioni correttive da attuare sulla parte rimanente del programma;

5. Closing (2)

Formalizza l’accettazione del risultato, portando alla chiusura contrattuale e amministrativa del progetto (o di una sua fase).

Nella figura a pagina seguente vengono mostrati i collegamenti, a livello di flusso documentale, tra i gruppi di processi così come sono indicati nel PMBOK:

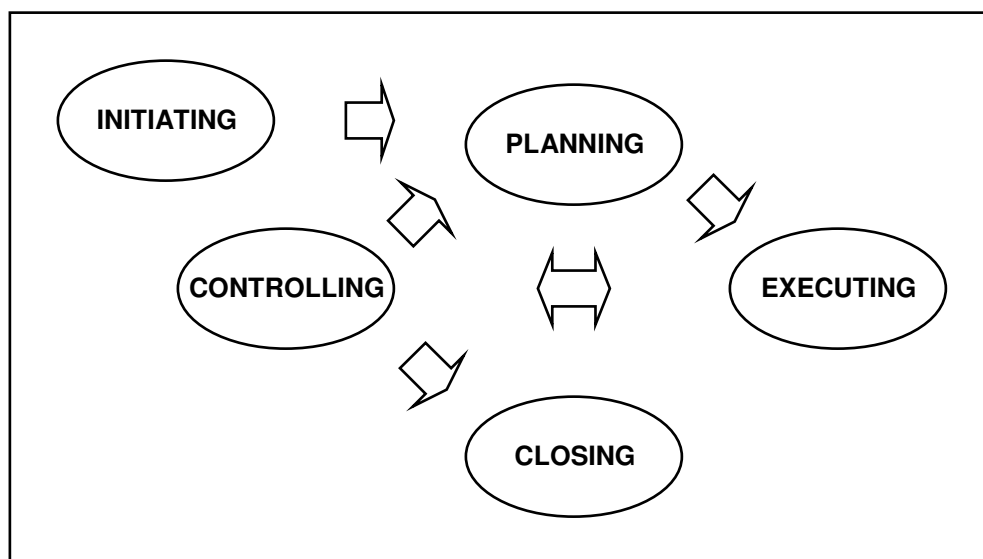


Fig.13 – Gruppi di processi di Project Management –

Di seguito invece si riporta una tabella che per ogni gruppo visualizza l'elenco, in ordine alfabetico, dei processi che vi appartengono:

GRUPPI	PROCESSI
Iniziating	Apertura
Planning	Acquisizione personale
	Budgeting di progetto
	Definizione attività
	Definizione scopo
	Definizione sequenza attività
	Identificazione rischi
	Pianificazione approvvigionamenti
	Pianificazione comunicazioni
	Pianificazione organizzativa
	Pianificazione qualità
	Pianificazione richieste d'acquisto
	Pianificazione risorse
	Pianificazione scopo
	Quantificazione rischi
	Stima costi
	Stima durata delle attività
	Sviluppo piano di progetto
	Sviluppo schedulazione
	Sviluppo strategie di risposta

GRUPPI	PROCESSI
Execution	Amministrazione del contratto
	Assicurazione qualità
	Distribuzione informazioni
	Emissione richieste d'acquisto
	Esecuzione piano di progetto
	Selezione fornitori
	Sviluppo del team
	Verifica scopo
Controlling	Controllo costi
	Controllo modifiche progetto
	Controllo modifiche scopo
	Controllo qualità
	Controllo rischi
	Controllo schedulazione
	Reporting performance di progetto
Closing	Chiusura amministrativa
	Chiusura del contratto

Fig.14 – I processi di PM ordinati per gruppi –

2.2 Le aree di conoscenza

Gli stessi 37 processi individuati nel PMBOK e visti prima possono essere classificati, oltre che in base ai cinque gruppi rappresentati in figura 13, anche secondo quelle che nella Guida stessa vengono definite “aree di conoscenza”: esse costituiscono aree omogenee di competenze, saperi e pratiche operative e rappresentano i settori in cui chi si occupa di un progetto deve avere significative conoscenze ed esperienze; si possono pensare queste aree come corrispondenti a specifiche professionalità che, nonostante siano distinte l’una dall’altra e richiedano l’uso di tecniche anche molto diverse, sono comunque tra loro collegate ed interagenti. Le aree di conoscenza identificate dal PMI, come mostrato anche nella seguente figura, sono in totale nove; nel seguito, analogamente all’impostazione dei capitoli nel PMBOK, ad ognuna di queste viene dedicato un paragrafo in cui vengono

più o meno schematicamente riportate le caratteristiche principali, in termini di processi costituenti e relativi input, output, metodi e tecniche.

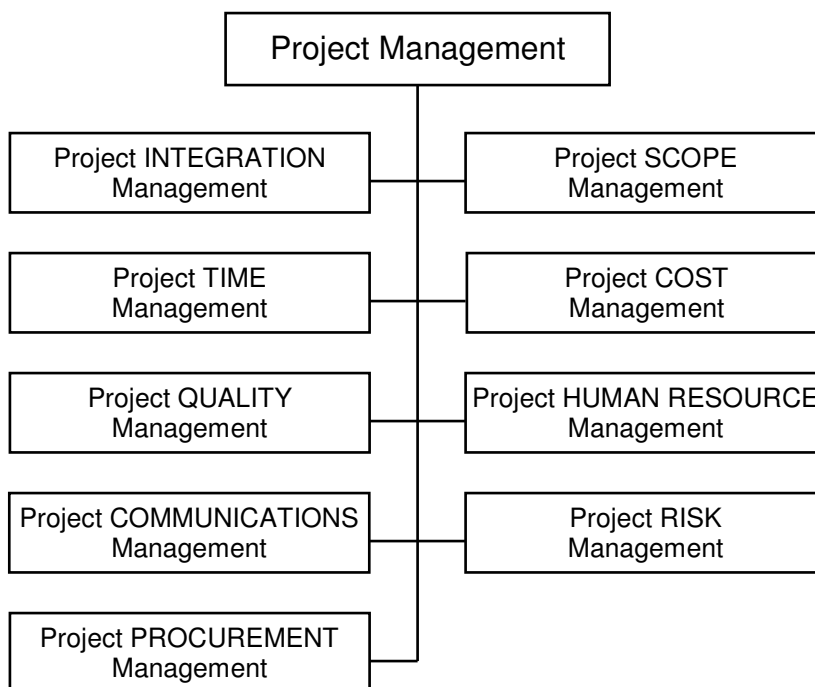


Fig.15 – Aree di conoscenza del Project Management –

2.2.9 Integration

L'obiettivo alla base di quest'area è quello di assicurare sia l'integrazione fra le diverse azioni da svolgere per realizzare il progetto, che il corretto coordinamento di tutti i suoi vari componenti. Il primo processo di Integration Management, "Sviluppo del piano di progetto" (a.1), è finalizzato ad integrare tutti i processi di planning delle varie aree in un unico documento coerente, il piano di progetto appunto: esso raccoglie tutte le informazioni più importanti per la realizzazione del progetto ed è utilizzato per guidarne sia l'esecuzione che il controllo e per facilitare le comunicazioni tra i vari attori. Gli input di questo processo sono costituiti dalle informazioni sui vincoli esistenti, che sono di interdipendenza fra le attività o temporali (di date) oppure limitazioni alla disponibilità e/o all'impiego delle risorse, dalle

assunzioni fatte, dai dati storici ricavati da altri progetti e da quelle che sono le politiche organizzative aziendali. Attraverso strumenti e tecniche, quali le metodologie di planning, che di solito sono raccolte in una procedura, le competenze dei vari soggetti coinvolti ed il sistema informativo di Project Management (Pmis), necessario a raccogliere e distribuire informazioni, tali input vengono trasformati nel piano integrato di progetto e nei relativi dettagli di supporto; questi risultati, insieme alle azioni correttive resesi necessarie, costituiranno a loro volta dati in ingresso al secondo processo dell'area Integration, che è quello di "Esecuzione del piano" (a.2). Questo prevede il coordinamento e la direzione delle varie interfacce tecniche ed organizzative indispensabili al progetto e si avvale, come metodi e tecniche, delle capacità manageriali, della conoscenza relativa al prodotto fornito dal progetto, di un sistema di autorizzazioni che ne assicuri la realizzazione secondo le giuste sequenze e nei tempi previsti, di meeting periodici di revisione del progetto, del sistema informativo di PM ed infine delle procedure organizzative; gli output che vengono prodotti sono gli effettivi risultati del lavoro e le richieste di modifiche, emerse sia relativamente ai termini contrattuali che alle caratteristiche del prodotto da fornire. Il terzo ed ultimo processo di quest'area, "Controllo delle modifiche" (a.3), serve a garantire che tutti i cambiamenti e le documentazioni del progetto siano gestiti attraverso un unico sistema integrato e coerente; gli input sono costituiti da: piano di progetto (a.1), richieste di modifica (a.2) e report sulle performance del progetto che, includendo indicazioni circa lo stato del lavoro, i tempi, l'avanzamento fisico, i costi e le previsioni a finire, sono finalizzati a diffondere informazioni sull'andamento reale del progetto in modo da mantenere aggiornato chi vi partecipa. Le tecniche da usare per il controllo delle modifiche sono un sistema di gestione della configurazione, atto a documentare le caratteristiche fisiche e funzionali dei componenti, un sistema di misura della performance, come ad esempio quello basato sul valore assorbito (Earned Value Method), il Pmis. I risultati prodotti, oltre alle lezioni apprese che entreranno nella memoria storica dell'azienda, sono le azioni correttive (input del processo a.1), che costituiscono un feed-back sull'esecuzione del progetto, e gli aggiornamenti al piano.

2.2.9 Scope

Tale area persegue l'obiettivo di assicurare che il progetto includa tutto ciò che è richiesto per completarlo con successo (esiste quindi una corrispondenza tra Scope-“What”); porta a definire, a tale proposito, la cosiddetta Work Breakdown Structure (WBS), ovvero la struttura di scomposizione ad albero del progetto, che ne evidenzia gli elementi ed ha lo scopo di catalogarli e descriverli in modo strutturato ed univoco individuando così la totalità del lavoro da compiere. Quest'area di Scope Management comprende cinque processi, che vengono di seguito descritti:

- “Apertura” (b.1): serve a riconoscere anche formalmente l'esistenza di un nuovo progetto; in ingresso dovrà avere la descrizione dei prodotti che saranno forniti, un piano strategico in cui inquadrare il progetto ed informazioni storiche su casi simili. I metodi disponibili per effettuare scelte e selezioni di progetti si distinguono in *hard* (metodi di programmazione matematica, alberi delle decisioni, simulazioni che emulano sul computer il comportamento di un sistema allo scopo di meglio comprenderne quello reale e poter così saggiare l'efficacia di diverse strategie attuative..) e in *soft*, che si basano cioè su opinioni, giudizi e pareri di persone particolarmente competenti, raccolti in modo formale (attraverso questionari, brainstorming..) o informale e magari elaborati con sistemi a punteggio. Le uscite prodotte da questo processo, che serviranno da input al successivo, sono l'identificazione e l'assegnazione del responsabile di progetto (Project Manager) ed il contratto, che rappresenta il documento formale di start, accompagnato dall'elenco dei vincoli individuati e delle assunzioni fatte.
- “Pianificazione dello scopo” (b.2): il suo fine principale consiste nello sviluppare un documento scritto, definito *Scope Statement*, che possa servire come supporto per le decisioni future afferenti ai prodotti e ai servizi relativi al progetto. I metodi e le tecniche impiegate a questo proposito comprendono, tra le altre cose, l'ingegneria dei sistemi, l'analisi del valore, dei costi/benefici, il brainstorming, il giudizio degli esperti..

- “Definizione dello scopo” (b.3): è principalmente alimentato dallo Scope Statement precedentemente prodotto ed ha la finalità di identificare le suddivisioni del progetto in parti più piccole, che siano facilmente gestibili. Il risultato di questo processo è la già citata Work Breakdown Structure, la cui stesura può essere facilitata dall'uso di alberi standard, definiti template, e di particolari tecniche di scomposizione; essa sarà tra l'altro utile anche per riuscire a misurare e controllare tempi, costi e risorse oltre che per assegnare le responsabilità dei vari pacchetti di lavoro individuati.
- “Verifica dello scopo” (b.4), il cui obiettivo è quello di assicurare l'accettazione e l'approvazione del lavoro prodotto da parte dei vari attori che sono chiamati a svilupparlo e soprattutto del cliente. Gli input a questo processo sono forniti dai risultati effettivi ottenuti e dalla relativa documentazione, ovvero piani, specifiche, disegni, calcoli..; a partire da questi, attraverso le tecniche dell'ispezione e dell'auditing, sarà ottenuta come risultato una documentazione attestante l'accettazione formale del progetto.
- “Controllo delle modifiche dello scopo” (b.5): ha la finalità di gestire adeguatamente tutte le varianti allo scopo originario che dovessero rivelarsi necessarie e/o opportune durante l'esecuzione. Tale processo, a partire dalle variazioni esplicitamente richieste dal cliente e dai report sulle performance del progetto, produce la documentazione di approvazione ufficiale dei cambiamenti, l'identificazione di possibili azioni correttive oltre a lezioni ed insegnamenti che potranno essere utili anche per altri progetti.

2.2.9 *Time*

Quest'area prevede l'approntamento del programma del progetto, identificandone il reticolo ed il piano temporale al fine di assicurarne il completamento secondo i tempi stabiliti (è evidente qui la corrispondenza Time-“When”). Si riportano di seguito i processi che ne fanno parte:

- “Definizione delle attività” (c.1): serve ad identificare e documentare le specifiche attività che devono essere portate a termine allo scopo di produrre i vari pacchetti di lavoro (work package) identificati nella WBS, rispettando così gli obiettivi del progetto sulla base dello Scope Statement, dei vincoli e delle informazioni storiche provenienti da altri progetti. A partire da tali informazioni, attraverso metodologie di disaggregazione/enumerazione e l’uso di elenchi standard (template), si realizzano gli aggiornamenti alla WBS ed una lista delle attività con i relativi dettagli di supporto, la quale costituirà un importante input per i due processi successivi.
- “Definizione della sequenza di attività” (c.2): consiste nella costruzione dei legami tra le attività, con lo scopo di porre in evidenza le interdipendenze esistenti tra esse e che possono essere insite nel processo realizzativo oppure discrezionali, in base alla particolare strategia di sviluppo adottata. Il risultato è costituito dal reticolo di progetto, ovvero l’insieme attività-legami che mostra le sequenze logiche dei vari eventi ed è ottenuto attraverso l’applicazione delle tecniche reticolari, quali PERT e CPM; il reticolo così individuato potrà portare all’aggiornamento della lista di attività definita con il processo precedente.
- “Stima delle durate” (c.3): si provvede a stabilire il più accuratamente possibile il numero di periodi di tempo lavorativi che saranno richiesti dalla realizzazione delle attività del progetto. Tale processo si serve, come input, dei vincoli e assunzioni fatte, del fabbisogno di risorse e delle loro competenze, nonché di informazioni storiche sui progetti precedentemente realizzati; validi supporti allo scopo sono la consultazione degli esperti, i metodi di stima per analogia e le tecniche di simulazione.
- “Sviluppo della schedulazione” (c.4): è uno dei lavori più importanti e impegnativi dell’intera rete dei processi di Project Management ed il suo scopo è quello di stabilire l’inizio e la fine di ciascuna attività del progetto. La loro collocazione temporale è diretta conseguenza della data d’inizio del progetto, dei legami individuati (c.2) e della stima delle durate (c.3); il project schedule, principale output di questo processo, si ottiene ricorrendo ai

software di PM dal momento che la messa a punto finale richiede un processo iterativo per approssimazioni successive, in cui dipendenze e durate stimate vengono modificate per tentativi ed errori. Altri strumenti che possono essere utilizzati allo scopo sono: la simulazione, le tecniche di analisi reticolare PERT e CPM e quelle di compressione della durata attraverso il ricorso ad un numero maggiore di risorse (sopportando però costi più alti) o ad una parallelizzazione delle attività (che di contro comporta maggiori rifacimenti e spesso maggiori rischi).

- “Controllo della schedulazione” (c.5): tale processo è finalizzato a monitorare, attraverso le informazioni provenienti dai report sulle performance e dalle richieste di cambiamento, l'avanzamento del programma rispetto al project schedule ed a gestire tutte le varianti che dovessero presentarsi. Come risultato si ottiene pertanto l'aggiornamento della schedulazione, l'identificazione delle possibili azioni correttive necessarie oltre ad insegnamenti ed esperienze che potranno essere utili anche per progetti futuri.

2.2.9 Cost

In quest'area viene definito il budget a disposizione del progetto (“How much”) e si assicura che questo sia completato entro i limiti di costo così fissati. I processi da sviluppare a tale proposito sono:

- “Pianificazione delle risorse” (d.1), attraverso cui identificare quali risorse, ed in quale quantità, saranno necessarie per lo svolgimento del progetto, in modo da poter disporre delle risorse giuste al momento giusto, aspetto di fondamentale importanza per il buon esito dei lavori. Gli input di questo processo comprendono la WBS, le informazioni storiche, lo Scope Statement e la descrizione del pool di risorse disponibili. Sulla base di tali dati, ricorrendo al giudizio degli esperti ed all'identificazione delle possibili

alternative, viene individuato, per ciascun elemento della WBS, il fabbisogno di risorse, che costituisce il principale input per il processo successivo.

- “Stima dei costi” (d.2): ha l’obiettivo di stimare i costi di tutte le risorse individuate, i quali differiscono per tipologia e comprendono il lavoro, i mezzi e le attrezzature, i materiali, gli appalti..; sebbene l’uso di valori economici sia la maniera migliore per misurare in modo omogeneo il costo di risorse così diverse, in alcuni casi può essere più facile o utile ricorrere a grandezze fisiche quali ore-uomo, giorni-macchina.. I costi vengono valutati riferendosi a progetti analoghi, ricorrendo a modelli matematici parametrici e a sistemi computerizzati, quali basi di dati e fogli elettronici.
- “Budgeting di progetto” (d.3): a partire dalla stima dei costi, individuata con il processo precedente, dalla WBS e dalla schedulazione delle attività, si vuole qui allocare la totalità dei costi ai singoli work package componenti il progetto. Si ottiene così una curva dei costi che rappresenta il preventivo di progetto e servirà poi per monitorarne periodicamente la performance.
- “Controllo dei costi” (d.4): permette di valutare eventuali scostamenti, in maggiorazione o in difetto, rispetto al budget assegnato al progetto, considerando la curva dei costi sviluppata con il precedente processo, i report sulle performance e l’elenco dei cambiamenti effettuati; in questo modo sarà possibile realizzare un feed-back sia sul processo di budgeting (d.3) che su quello di stima dei costi (d.2).

2.2.9 Quality

Quest’area include un insieme di attività di gestione d’azienda tese a migliorarne le prestazioni attraverso il miglioramento del prodotto offerto e dei processi coinvolti nella sua realizzazione; il Quality Management (“How”) ha pertanto lo scopo di tenere sotto controllo i fattori tecnici, gestionali ed umani che influenzano la qualità del prodotto, intesa secondo la norma Uni En Iso 9000:2000 come “grado con cui un insieme di caratteristiche intrinseche soddisfa i requisiti”. L’obiettivo principale, in

concreto, è quindi quello di prevenire tutti i possibili difetti del prodotto, riuscendo nel contempo a soddisfare i clienti e tutte le parti interessate ed a ridurre i costi.

Il primo processo appartenente a quest'area, la "Pianificazione della qualità" (e.1), si propone di creare un piano di gestione della qualità, ovvero un "documento che, per uno specifico progetto, prodotto, processo o contratto, specifica quali procedure, e risorse associate, devono essere utilizzate, da chi e quando"¹³. Questo sarà impiegato per assicurare che siano conformi agli standard interni ed alle attese dei clienti tutti i prodotti ed i processi relativi al progetto e che esso, quindi, soddisfi realmente le necessità per cui è nato. Gli input a questo processo di pianificazione sono dati dalle politiche aziendali sulla qualità, dallo Scope Statement, dalla descrizione del prodotto e da regole e standard, quali le norme ISO 9000. Attraverso l'analisi dei costi/benefici, il benchmarking basato sul confronto con altri progetti o aziende, i diagrammi di flusso e quelli a spina di pesce, l'analisi di sensibilità svolta per stabilire quali variabili hanno rilevante effetto sul risultato totale, si ottengono come output il già citato piano della qualità e le relative definizioni operazionali (metriche) che costituiranno una guida per l'esecuzione dei due processi che seguono. Il primo fra questi è quello di "Assicurazione della qualità" (e.2) che, durante la fase di realizzazione, deve prevenire deviazioni dagli standard di qualità desiderati e pianificati; tale obiettivo viene primariamente conseguito riesaminando tutti gli work package ed i processi prima della loro implementazione. I metodi e le tecniche da impiegare a questo proposito, oltre a quelle già descritte per il processo precedente, consistono nelle verifiche ispettive di qualità (audit), volte ad identificare lezioni ed insegnamenti utili per il progetto in corso o per altri progetti; il risultato finale prodotto dal processo di Quality Assurance tende a migliorare la qualità attraverso varie leve, tra cui azioni correttive e proposte di cambiamento che devono essere opportunamente integrate. L'ultimo processo di quest'area è quello di "Controllo della qualità" (e.3), il cui scopo consiste nell'assicurare che gli esiti del progetto siano conformi a quelli indicati nel piano della qualità: per ottenere questo, i risultati del lavoro vengono controllati e monitorati sulla base dei valori standard desiderati e le eventuali non conformità vengono identificate ed analizzate in modo da poter attuare

¹³ *Uni En Iso 9000:2000*

adeguate azioni correttive che migliorino la qualità sia dei prodotti che dei processi. Le metodologie disponibili per realizzare questo processo sono le ispezioni, le carte di controllo, il campionamento statistico ed i diagrammi di flusso; attraverso di esse si ottengono risultati che dovrebbero consentire di migliorare ulteriormente la qualità, decidere l'accettazione o il rigetto dei vari componenti ed avviare il rifacimento di quelli non conformi ed infine correggere gli altri processi nell'ambito di un'integrazione globale.

2.2.9 Human Resource

I processi inclusi in quest'area sono volti a definire la struttura organizzativa del progetto, il team ad esso dedicato e il suo sviluppo, oltre al carico di lavoro delle varie risorse interessate, così da assicurare l'uso più efficace di tutte le persone coinvolte. Il primo tra tali processi, la "Pianificazione organizzativa" (f.1), serve a stabilire la migliore organizzazione di progetto possibile, personalizzandola sullo specifico caso e considerandone la convivenza, spesso frequente, con le strutture funzionali, da cui consegue che ogni individuo, secondo la prassi della struttura a matrice, sia soggetto alla doppia dipendenza, sia dal manager di progetto che da quello di funzione. Lo scopo della pianificazione organizzativa è pertanto, in concreto, quello di identificare, documentare ed assegnare le singole persone ai vari ruoli, a partire dalla definizione delle interfacce del progetto, delle caratteristiche necessarie allo staff e dei vincoli interni ed esterni. Sulla base di queste informazioni in ingresso, attraverso schemi di organigrammi possibili, pratiche aziendali di costruzione del team, teoria dell'organizzazione e analisi delle esigenze dei vari attori coinvolti, vengono prodotte le assegnazioni dei diversi ruoli, concordate con i dipartimenti funzionali, l'organigramma di progetto ed infine la pianificazione temporale dell'impiego dei vari specialisti, con i necessari dettagli di supporto, che si traduce nel cosiddetto piano d'ingaggio. Il secondo processo, denominato "Acquisizione del personale" (f.2), consiste invece nel permettere di avere le persone giuste per il progetto, al momento giusto; questo può non avvenire per diversi motivi: perché le risorse sono impegnate

nei loro dipartimenti funzionali, sono già incluse in altri team di progetto oppure semplicemente perché non sono disponibili in azienda. L'obiettivo del processo è quindi quello di reperire tali risorse, in un ambiente interno ed esterno fortemente dinamico e turbolento; per raggiungerlo sono necessari come input, oltre al piano d'ingaggio proveniente dal processo precedente, la descrizione delle caratteristiche del pool di risorse e le prassi aziendali di reperimento del personale. Le leve disponibili per la creazione del team di progetto sono la negoziazione, il preassegnamento ed il procurement all'esterno (che vedremo meglio all'interno della relativa area di conoscenza), attraverso le quali si ottengono l'assegnazione del personale allo staff di progetto e l'elenco di tutti i membri del team. In fase esecutiva, poi, uno dei primi compiti del Project Manager è lo "Sviluppo del team" (f.3), ovvero garantire che tutti i suoi collaboratori lavorino effettivamente come una squadra interdisciplinare: in un progetto, infatti, l'attività di ciascuno dipende da quella degli altri ed un lavoro efficace e tempestivo può essere realizzato solo se il Project Manager stimola e promuove lo spirito di corpo, la collaborazione e la comunicazione (vedi paragrafo seguente). Oltre agli input prodotti nella medesima area di HR Management, sono qui necessari in ingresso anche il piano di progetto, i report sulle performance ed il feed-back proveniente dall'esterno; da questi dati, con il processo di sviluppo del team, si otterranno le informazioni da fornire al sistema di valutazione delle prestazioni ed un miglioramento delle performance di progetto. I metodi e le tecniche disponibili in tal senso sono le capacità manageriali del responsabile, il sistema premiante nella sua accezione più ampia, l'esistenza fisica di un ufficio dedicato al progetto e la sua collocazione, il training e la formazione.

2.2.9 Communications

Tale area è tesa ad assicurare l'appropriata e tempestiva raccolta, distribuzione ed archiviazione delle informazioni di progetto e a definire, di conseguenza, la produzione della relativa reportistica e documentazione. Avere capacità e competenze nelle comunicazioni, infatti, rappresenta il fondamento del buon Project

Management, e di tutti i processi gestionali in genere, per cui il Project Manager deve sfruttare, facilitare e coordinare le comunicazioni tra i vari attori, siano essi individui o gruppi, attraverso l'impiego di adeguate tecniche organizzative; i processi di Communications Management sono quattro:

- “Pianificazione delle comunicazioni” (g.1), il cui scopo consiste, dopo aver identificato i fabbisogni di informazione e comunicazione dei vari attori, nel pianificare la maniera in cui questi dovranno essere soddisfatti. Tale processo ha bisogno in ingresso di dati quali i fabbisogni di comunicazione, esistenti sia all'interno che all'esterno dell'azienda, le tecnologie in questo campo presenti sul mercato e gli eventuali vincoli ed assunzioni fatte; attraverso l'analisi dei diversi attori coinvolti, questi input potranno andare a costituire il piano delle comunicazioni, in cui si formalizza il modo in cui le informazioni necessarie dovranno essere fornite e sulla base del quale si sviluppano poi i seguenti due processi.
- “Distribuzione delle informazioni” (g.2): tale processo, in fase di esecuzione, deve assicurare che tutti i partecipanti al progetto ricevano le informazioni necessarie in maniera tempestiva, efficace e con il grado di dettaglio/sintesi desiderato: esso mette quindi in pratica il piano delle comunicazioni e provvede inoltre a soddisfare le richieste d'informazione estemporanee. I dati necessari come input a questo processo sono il piano di progetto ed i risultati del lavoro effettuato. Attraverso vari metodi, tra cui le personali capacità per un'efficace comunicazione sia scritta che orale, interna ed esterna, formale/informale, orizzontale/verticale, i sistemi, elettronici o manuali, di reperimento delle informazioni, i data base (testi, dati, disegni), i software di PM, i sistemi di gestione della documentazione tecnica, i sistemi di distribuzione dell'informazione (riunioni, fotocopie, fax, e-mail, Internet..), vengono prodotti quelli che si definiscono project record, ovvero “archivi” delle informazioni di progetto che possono assumere la forma di documenti, memo, report, corrispondenza, etc..
- “Reporting delle performance di progetto” (g.3): ha l'obiettivo di raccogliere, calcolare e diffondere indicatori ed informazioni relativi alle prestazioni del

progetto, in termini globali di scopo, tempi e costi. Con tali informazioni, incluse appunto nei report sulle performance, il team è in grado di identificare gli scostamenti dal piano di progetto e di attivare opportune azioni correttive e richieste di varianti: il progress dei lavori, sia diretti che subappaltati, deve pertanto essere monitorato, calcolato e distribuito a tutti gli attori interessati. I dati in input al processo comprendono il piano di progetto, i risultati dei lavori effettuati e tutti i record che contengono informazioni pertinenti; i metodi e le tecniche disponibili consistono, invece, in: incontri di valutazione delle prestazioni, analisi degli scostamenti tra risultati ottenuti e pianificati, studio delle tendenze nel tempo, per comprendere se il progetto sta migliorando o peggiorando, analisi Earned Value, sistemi di distribuzione delle informazioni precedentemente descritti.

- “Chiusura amministrativa” (g.4): è l'ultimo processo, che sancisce la fine del progetto o di una sua fase; la relativa documentazione chiave deve pertanto essere raccolta, aggiornata, analizzata ed archiviata in modo da garantire la conservazione di accurati record che costituiscano dati storici di riferimento per i nuovi progetti e che facilitino l'apprendimento futuro. Gli input al processo comprendono la documentazione di analisi delle performance e quella relativa ai prodotti del progetto, come piani, specifiche, documentazione tecnica, disegni..; i metodi da usare sono gli stessi visti per il processo precedente, mentre gli output prodotti consistono nell'aggiornamento degli archivi aziendali, nell'accettazione formale del progetto da parte dello sponsor o del cliente e nelle lezioni ed insegnamenti appresi, da poter sfruttare per le esperienze future.

2.2.9 Risk

Tutti i progetti, grandi o piccoli, semplici o complessi che siano, sono pianificati in un contesto di elementi probabili, non determinati e pertanto contengono sempre una certa quota di incertezza, riguardante lo scopo (rischio di non controllare il lavoro), la

qualità (non soddisfare i requisiti del progetto), il programma (non concludere il progetto nei tempi previsti) ed i costi (non rientrare entro i limiti di budget fissati). Le cause di questi possibili problemi sono spesso da ricercare in difficoltà nascoste nello scopo del lavoro, sfide poste dalla tecnologia disponibile, sovrapposizioni di obiettivi ambiziosi e contrastanti, mancata disponibilità di competenze e risorse chiave, definizione e pianificazione insufficienti, e così via... È pertanto importante che i rischi potenziali siano, per quanto possibile, anticipati, analizzati, compresi e gestiti per l'intera vita del progetto con l'obiettivo di garantire il successo al completamento dei lavori e la soddisfazione al cliente finale. Il primo processo di quest'area, da sviluppare a tale proposito, è l'"Identificazione dei rischi" (h.1) il quale si avvale in ingresso di conoscenze relative a descrizione del prodotto, informazioni storiche derivanti da progetti già conclusi e dati provenienti da altre aree del gruppo Planning, in particolare da quelle di scopo, tempi, costi, qualità, risorse umane e procurement. I metodi, che a partire da questi input permettono di identificare i sintomi, le possibili sorgenti di rischio e gli eventi che potenzialmente ne sono portatori, consistono in checklist, flow-chart, diagrammi a spina di pesce, interviste, brainstorming e consultazione degli esperti. La successiva "Quantificazione dei rischi" (h.2) serve a misurare la pericolosità degli eventi rischiosi identificati, stabilendo l'entità del loro impatto sul progetto e la loro probabilità di accadimento; una tale misura può essere effettuata variando da un estremo di completa soggettività fino a tentativi di renderla il più oggettiva possibile, secondo quelli che sono definiti "profili di rischio": lo scopo è quello di cercare di calcolare i rischi per poter poi individuare le risposte più adeguate. Oltre agli input provenienti dal processo precedente, devono essere considerate le tolleranze dei vari attori coinvolti nel progetto, le stime di costo e quelle di durata delle attività; i metodi e le tecniche disponibili per agire su tali informazioni possono essere il calcolo dei valori attesi, per cui il rischio coincide con il prodotto fra la sua probabilità di verificarsi e l'impatto che questo provocherebbe sul lavoro, le misure statistiche (media, scarto, varianza...), le tecniche reticolari, con il limite però di poter costruire il profilo di rischio sulla base delle sole attività critiche, la simulazione stocastica, gli alberi decisionali ed il giudizio di persone esperte. Gli output prodotti dal processo, e che costituiscono ingressi per quello successivo, sono

l'identificazione, da un lato, delle opportunità da perseguire con il progetto e delle minacce a cui dover far fronte, e dall'altro invece delle opportunità da ignorare e delle sfide da raccogliere. Il processo successivo, denominato "Sviluppo delle strategie di risposta" (h.3), ha l'obiettivo di raccogliere le opportunità favorevoli e di capire e scegliere le opzioni e le leve migliori per fronteggiare i rischi e le minacce individuati; tra le possibili strategie di risposta si ricordano: la riduzione del rischio, ad esempio mediante subappalti, la prevenzione (ovvero la diminuzione della probabilità di accadimento dell'evento rischioso), la protezione (riducendo l'impatto di un evento accaduto), l'attenuazione delle conseguenze economiche ad impatto avvenuto (ad esempio tramite assicurazione) ed infine l'accettazione del rischio (effettuando una preventiva pianificazione per contingenze oppure ammettendo minori profitti). Le tecniche di cui può avvalersi questo processo sono procurement e subappalti, pianificazione per contingenze, considerazione di alternative strategiche ed assicurazione; mentre i principali output prodotti sono costituiti dal piano di gestione dei rischi, da piani da attuare in caso di eventi contingenti, da riserve monetarie e di tempo, da opportuni accordi contrattuali. L'ultimo processo, quello di "Controllo dei rischi" (h.4), ha invece lo scopo di assicurare che il piano relativo alla loro gestione, prodotto precedentemente, venga effettivamente realizzato e mantenuto aggiornato, aspetto importante poiché lungo la vita del progetto è possibile che alcuni rischi scompaiano, altri nuovi insorgano ed altri ancora debbano essere nuovamente quantificati e gestiti. A questo proposito è necessario conoscere sempre sia l'effettivo accadimento degli eventi che l'identificazione degli eventuali ulteriori rischi sopraggiunti e sfruttare poi le tecniche disponibili, quali risposte non pianificate e sviluppo di nuove strategie di risposta, per poter produrre le più opportune azioni correttive e gli aggiornamenti al piano di gestione dei rischi.

2.2.9 Procurement

Raramente i progetti vengono realizzati da un'unica azienda: questa da sola, infatti, difficilmente potrà essere in grado di soddisfarne le variegata esigenze, in

termini di materiali, mezzi, attrezzature, servizi e prestazioni, per cui sarà spesso necessario rivolgersi ad altre strutture organizzative; acquisire ed incorporare prodotti e servizi provenienti dall'esterno, però, non è quasi mai un compito semplice.

Lo scopo del primo processo appartenente all'area Procurement Management, la "Pianificazione degli approvvigionamenti" (i.1), consiste nell'identificare i fabbisogni del progetto che potranno essere soddisfatti attraverso il ricorso a risorse esterne. A partire da informazioni in ingresso, quali Scope Statement, descrizione del prodotto, risorse umane non disponibili in azienda, condizioni del mercato, vincoli di tempo e costo, vengono applicate diverse tecniche, tra cui: analisi make or buy fondate sulla valutazione dei costi e sulla teoria delle decisioni, giudizio degli esperti, siano essi appartenenti all'azienda, consulenti esterni, associazioni tecniche ed industriali.., scelta della forma contrattuale (a prezzo fisso, a prezzi unitari..). In uscita si ottengono, così, il piano di gestione degli approvvigionamenti, che rappresenta la descrizione di come devono essere gestiti tutti i successivi processi fino alla chiusura del contratto, e quello che viene definito Statement Of Work (SOW), ovvero la descrizione di ogni oggetto di fornitura con sufficiente livello di dettaglio. Il successivo processo di "Pianificazione delle richieste d'acquisto" (i.2) serve a preparare i documenti necessari a sollecitare le offerte dei potenziali vendor: tali documenti devono essere strutturati per facilitare risposte accurate e complete da parte dei fornitori e devono sempre comprendere i relativi SOW, l'indicazione della forma di risposta desiderata ed ogni clausola contrattuale richiesta. Oltre alle informazioni provenienti dal precedente processo sono da considerare, come ulteriori input, quelle ricavabili dal programma del progetto approntato nell'area di Time Management. Attraverso l'impiego di form standard (per contratti, descrizioni degli item, documenti di gara) oppure il giudizio degli esperti, vengono prodotti come risultati i criteri di valutazione, usati per tabulare e classificare le diverse offerte, gli eventuali aggiornamenti ai SOW ed infine i documenti di procurement da utilizzare per il seguente processo esecutivo di "Emissione delle richieste d'acquisto" (i.3). La maggior parte del lavoro relativa ad esso è di fatto realizzata dall'organizzazione esterna che risponde alla richiesta d'acquisto; il processo si pone, infatti, l'obiettivo di ottenere adeguate informazioni dai vendor coinvolti rispetto ai prodotti e servizi

richiesti dal progetto. L'organizzazione responsabile del suo sviluppo può disporre, a tale proposito, di strumenti quali riunioni o conferenze con i potenziali fornitori o eventuali azioni pubblicitarie, ed inoltre deve conoscere la lista dei vendor qualificati; l'esito del processo consiste nelle offerte che dal venditore vengono inviate all'organizzazione acquirente. Un altro processo esecutivo è quello successivo di "Selezione dei fornitori" (i.4), il quale, una volta ricevute le varie proposte di offerta, serve ad applicare loro i criteri di selezione: l'obiettivo è quello di scegliere il miglior fornitore tra tutti quelli che hanno inviato la propria offerta. Per ottenere questo, oltre alle offerte pervenute, sono necessarie informazioni di input che includono i criteri con cui valutarle e le politiche aziendali in tema di procurement; le tecniche disponibili poi per effettuare la scelta sono la negoziazione e la chiarificazione sui termini contrattuali, un sistema di pesatura dei diversi criteri usati per valutare i vendor, un sistema di screening che imponga, su uno o più criteri, delle soglie minime di accettazione, le stime di prezzo, effettuate autonomamente dall'acquirente, da utilizzare come termine di confronto con le offerte ricevute. L'output finale del processo è rappresentato dal contratto di fornitura che viene assegnato all'offerente migliore. Esso costituisce l'input per l'"Amministrazione del contratto" (i.5), il cui scopo è quello di assicurare che la performance del fornitore soddisfi i requisiti contrattuali ed ha estensione e complessità variabili fortemente da progetto a progetto. Il coordinamento dei fornitori e subappaltatori con le attività svolte internamente richiede sempre un notevole sforzo, che deve essere effettuato nell'ambito di una metodologia generale di Project Management, fermo restando che l'amministrazione di un contratto deve avvenire nell'ambito delle leggi vigenti e pertanto deve essere condotta da qualcuno con competenze nel settore. Gli ingressi del processo, oltre al contratto, sono i risultati dei lavori, le richieste di cambiamento e le fatture dei fornitori; i metodi e le tecniche, invece, includono un sistema di controllo delle varianti, un sistema di reporting delle performance del lavoro subappaltato ed uno di pagamenti ai vendor. Quello che infine deriva dal processo consiste nella corrispondenza tra buyer e seller, nei cambiamenti da apportare al contratto e nelle richieste di pagamento. L'ultimo processo di quest'area, che insieme alla chiusura amministrativa forma il gruppo Closing, è la "Chiusura del contratto" (i.6) che serve a

formalizzare e sancire il completamento dei lavori e dei servizi assegnati all'esterno; il team di progetto, a tale proposito, deve valutare la performance del fornitore rispetto all'obiettivo del lavoro assegnatogli, stabilire se ha ottemperato o meno ai propri obblighi, autorizzare i pagamenti finali ed infine chiudere il contratto. L'input al processo di chiusura è costituito dall'intera documentazione relativa al contratto e la tecnica utilizzata si basa sulla revisione di tutti i processi di procurement; ciò che si ottiene come risultato finale consiste da un lato nell'aggiornamento dei record del progetto e di eventuali data base aziendali e dall'altro nell'accettazione formale del lavoro che notifica il completamento del progetto e la sua chiusura.

Per concludere questa panoramica sui processi di Project Management, strutturata seguendo il modello del "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" che li descrive secondo la duplice classificazione, per gruppi e per aree di conoscenza, si riporta di seguito una tabella riepilogativa, analoga a quella in figura 14, in cui per ogni processo vengono indicati il gruppo e l'area di appartenenza:

PROCESSI	GRUPPI	AREE
Apertura	<i>Initiating</i>	<i>Scope</i>
Acquisizione personale	<i>Planning</i>	<i>Human Resource</i>
Budgeting di progetto		<i>Cost</i>
Definizione attività		<i>Time</i>
Definizione scopo		<i>Scope</i>
Definizione sequenza attività		<i>Time</i>
Identificazione rischi		<i>Risk</i>
Pianificazione approvvigionamenti		<i>Procurement</i>
Pianificazione comunicazioni		<i>Communications</i>
Pianificazione organizzativa		<i>Human Resource</i>
Pianificazione qualità		<i>Quality</i>
Pianificazione richieste d'acquisto		<i>Procurement</i>
Pianificazione risorse		<i>Cost</i>
Pianificazione scopo		<i>Scope</i>
Quantificazione rischi		<i>Risk</i>
Stima costi		<i>Cost</i>
Stima durata delle attività		<i>Time</i>
Sviluppo piano di progetto		<i>Integration</i>
Sviluppo schedulazione		<i>Time</i>
Sviluppo strategie di risposta		<i>Risk</i>

PROCESSI	GRUPPI	AREE
Amministrazione del contratto	Execution	Procurement
Assicurazione qualità		Quality
Distribuzione informazioni		Communications
Emissione richieste d'acquisto		Procurement
Esecuzione piano di progetto		Integration
Selezione fornitori		Procurement
Sviluppo del team		Human Resource
Verifica scopo		Scope
Controllo costi	Controlling	Cost
Controllo modifiche progetto		Integration
Controllo modifiche scopo		Scope
Controllo qualità		Quality
Controllo rischi		Risk
Controllo schedulazione		Time
Reporting performance di progetto		Communications
Chiusura amministrativa	Closing	Communications
Chiusura del contratto		Procurement

Fig. 16 – Tabella riassuntiva –

L'obiettivo del presente capitolo è stato quello di introdurre, precisandone i principali concetti, al composito e complesso mondo del Project Management, in cui prevalgono gli aspetti organizzativi ed umani su quelli strettamente tecnici e, specialmente in Italia, non esistono ancora una tradizione e una cultura consolidate ed affermate. Si tratta di una premessa importante per poter comprendere più a fondo gli aspetti ed i problemi che devono essere affrontati all'interno del Cantiere Benetti di Livorno relativamente alla gestione ed al controllo del processo di allestimento di uno yacht; in una tale realtà, infatti, in cui la produzione avviene su commessa, è evidente quanto il tema della gestione dei progetti assuma un'importanza essenziale e, di conseguenza, l'adozione dei metodi e comportamenti richiesti dal Project Management costituisca uno dei fattori fondamentali per il successo aziendale.

Capitolo 4

La Pianificazione delle attività produttive in Cantiere

1. *Introduzione*

Con il presente capitolo entreremo nel vivo di quello che è stato il lavoro di studio, analisi e miglioramento del processo di gestione dell'allestimento di un grande yacht, svolto durante il periodo di tirocinio all'interno dell'Ufficio IGP del Cantiere Benetti. L'obiettivo di tale lavoro è stato quello di sviluppare uno strumento di pianificazione delle attività che, nonostante l'unicità che per definizione caratterizza ogni progetto, determinasse per la produzione un ciclo per quanto possibile standard, sfruttando l'esistenza di compiti abbastanza ripetitivi tra una commessa e l'altra, sia pure con le dovute differenze nell'output, nella durata o nelle risorse impiegate.

Il **“Programma Standard”** così ottenuto, che si trova allegato in fondo al volume, servirà a costituire per l'Azienda un repertorio di schemi di pianificazione dal quale poter attingere, con gli adattamenti del caso, per la preparazione dei piani dei nuovi progetti futuri.

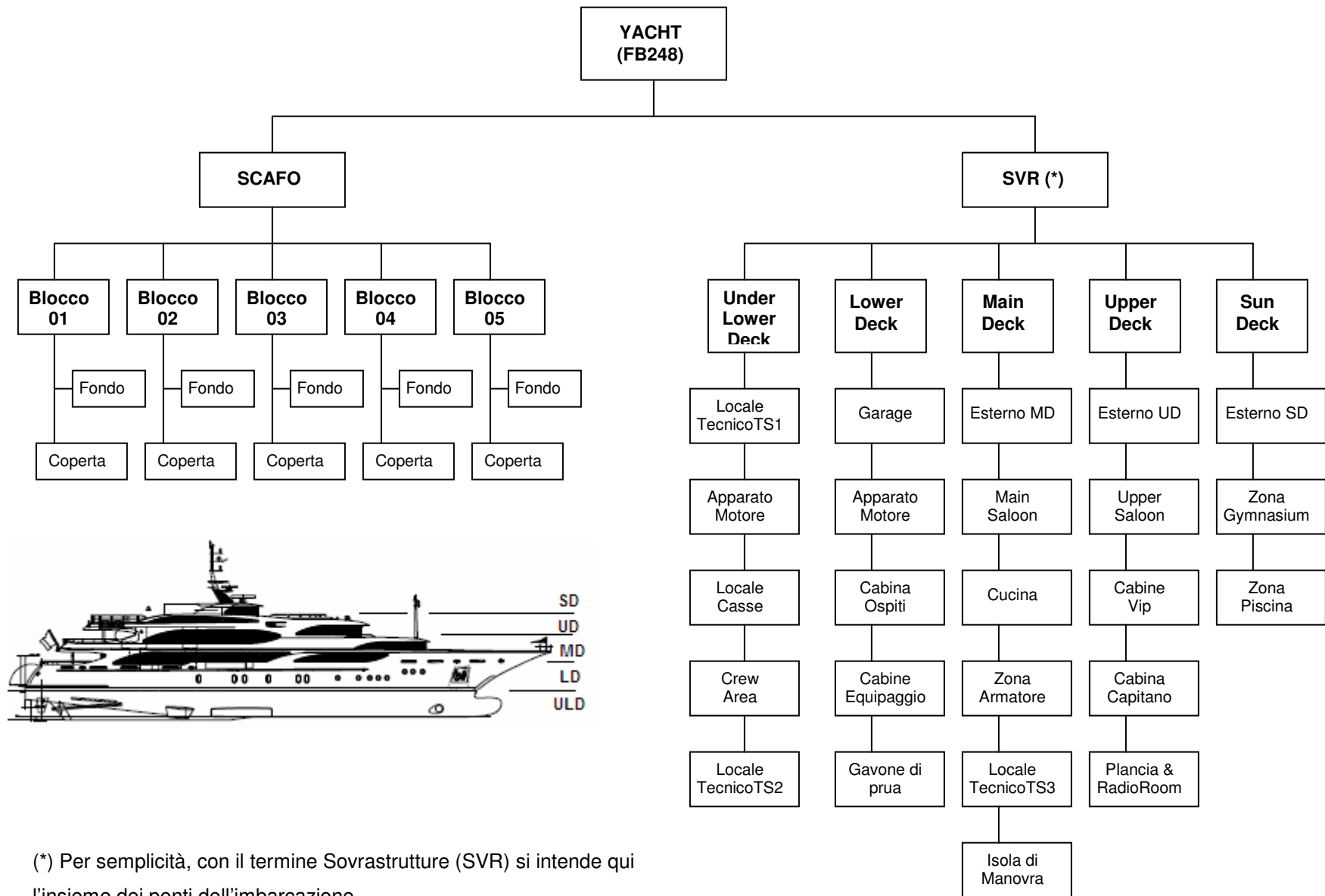
I paragrafi seguenti contengono per prima cosa una descrizione più dettagliata di come sia composto un grande yacht e di come sia organizzato il relativo processo di allestimento in Cantiere, nonché l'analisi dello stato dell'arte, ovvero della prassi operativa adottata dall'Ufficio IGP; per avere una visione più complessiva del quadro di riferimento aziendale, si è inoltre dedicato un capitolo all'analisi del Sistema Informativo in uso da Benetti. Si è voluto, in questo modo, delineare il più approfonditamente possibile il contesto all'interno del quale è nato il presente lavoro di tesi, per poter poi meglio esporre le conseguenti azioni di miglioramento intraprese ed i possibili suggerimenti per un'ulteriore ottimizzazione del processo di gestione della commessa.

2. La composizione di uno yacht

Allo scopo di definire lo strumento di pianificazione e controllo delle attività produttive per la costruzione di un maxi-yacht, è stato preso come punto di partenza il modello, di prossima realizzazione, denominato in Cantiere FB248: un'imbarcazione dislocante di lunghezza pari a circa 60 m, realizzata in acciaio per la parte di scafo e in alluminio per le sovrastrutture.

Per capirne a fondo le caratteristiche, che per la maggior parte si ritrovano anche in altre tipologie di imbarcazione, risulta utile far ricorso alla *Product Breakdown Structure (PBS)*, che è la struttura di scomposizione gerarchica, secondo una logica di tipo top-down, dei componenti del prodotto finale. Dall'esplosione, quindi, della cosiddetta distinta base si ricava una rappresentazione ad albero rovesciato, riportata nella pagina seguente, che costituirà la base per lo sviluppo del programma produttivo dell'imbarcazione. In essa è visibile la totalità delle parti costituenti uno yacht: da un lato i vari blocchi che compongono lo scafo, dall'altro i diversi ponti della nave e, per ognuno di essi, i principali locali che ne fanno parte. L'insieme di tutti gli ambienti di uno yacht è invece esplicitato nel documento aziendale chiamato "Zonificazione" (riportato a titolo di esempio in Allegato C), che viene realizzato a partire dal Piano Generale ed in cui sono precisate anche le sigle di identificazione dei diversi locali.

E' importante far notare che il numero di ponti da cui è formata un'imbarcazione e la disposizione dei locali al loro interno può variare da commessa a commessa, in base alle diverse disposizioni e volontà dei vari armatori e dei loro team; si ritiene comunque utile usare la struttura dello yacht FB248 come modello standard, come base da cui partire per effettuare, caso per caso, i dovuti adattamenti. In questo modo chi ha la responsabilità di pianificare le attività produttive per una nuova imbarcazione non deve ogni volta ripartire da zero ma può, confrontando quest'ultima con lo standard a disposizione, verificare, ed eventualmente sfruttare, l'esistenza di analogie sia nelle caratteristiche del "prodotto" che, come spesso accade, nelle attività di lavorazione.



3. *Le attività di allestimento*

Allo scopo di riuscire ad avere un'adeguata comprensione di quelle che sono le attività da includere nel Programma Standard e che costituiscono il processo di allestimento di uno yacht, quest'ultimo è stato sottoposto ad una prima fase di studio ed analisi. Attraverso l'osservazione diretta, "a bordo", e consultando gli esperti del Cantiere, infatti, si è riusciti ad acquisire il maggior numero possibile di dati riguardo al modo in cui è organizzato il processo produttivo e ai principali vincoli che lo caratterizzano, focalizzando l'attenzione sulla fase di Allestimento, intesa come intervallo di tempo compreso tra l'ingresso dello scafo nella relativa area e la consegna finale dello yacht al cliente, e quindi soffermandosi meno sulle precedenti fasi di costruzione e pre - allestimento dello scafo.

Il risultato di tale studio, unito all'analisi dei dati presenti nel Sistema Informativo aziendale (di cui parleremo ampiamente nel prossimo capitolo), è costituito da un insieme più strutturato delle molteplici ed eterogenee attività produttive che, per similarità di condizioni a contorno, possono essere suddivise in tre macro – aree di lavorazione:

- ***Allestimento esterni***

Le zone esterne che, come si vede dalla *PBS*, si trovano sui tre ponti più alti dello yacht ed includono anche l'isola di manovra, sono oggetto di un gran numero di attività eterogenee. Fra queste si possono citare il montaggio della vasca idromassaggio, della zona gymnasium e dell'albero sul Sun Deck, la posa in opera della pavimentazione e dei corrimani in teak, l'installazione di tutte le antenne e delle luci di navigazione, ed ancora, l'allestimento del mobilio esterno, dei vari dispositivi di ormeggio (quali tonneggi e verricelli) e dell'area, che si trova sull'isola di manovra, destinata ad accogliere le dotazioni di sicurezza previste per la navigazione, come zattere autogonfiabili e tender; particolare rilievo, infine, rivestono le fasi di sistemazione di porte e finestre in quanto il loro completamento è di vincolo per il montaggio del mobilio e dei rivestimenti nei corrispondenti locali interni.

- ***Allestimento interni abitati***

Tra gli ambienti interni troviamo le varie cabine per gli ospiti, per l'equipaggio e per il capitano, gli ampi saloni, la cucina, la lavanderia e la zona Armatore con lo studio e l'area belvedere; un po' diversa rispetto agli altri è la Wheel house, il locale destinato alla conduzione della nave, in cui devono essere installati tutti i dispositivi elettronici di governo e navigazione, come la plancia, i comandi dei motori e del bow thruster, i sistemi radar e di comunicazione, i GPS cartografici ed i quadri di controllo di tutti gli apparati elettrici e di sicurezza a bordo.

Le lavorazioni appartenenti a questa macro – area consistono, per fare degli esempi, in: stesura degli impianti “civili”, montaggio di rivestimenti, arredi, tappezzerie, finiture in marmo e moquettes, posa in opera, ove previsto, di impianti Hi-Fi e televisivi, montaggio dei necessari elettrodomestici in cucina, delle celle frigo nell'apposito locale che appartiene, insieme alla lavanderia, alla crew area dell'Under Lower Deck.

- ***Allestimento locali tecnici***

Tra i locali tecnici, le cui caratteristiche sono evidentemente diverse da quelle delle zone abitate, si riconoscono l'agghiaccio timoni (TS1), la sala macchine (AM) dove trovano posto i motori principali, i generatori elettrici ed i vari macchinari ausiliari (quali pompe dell'olio, dissalatori, compressori dell'impianto d'aria condizionata..), il garage dove alloggiano in navigazione tender e jet-sky¹⁴ ed infine tutti quei locali che accolgono i quadri elettrici, i sistemi di movimentazione per il portellone di poppa e la passerella ed altri impianti ausiliari.

Il ciclo di lavorazioni che interessa questi ambienti è costituito da una fase iniziale di pre – allestimento, in cui si ha una prima stesura degli impianti tecnici e la sistemazione dei basamenti su cui troveranno posto i vari macchinari; si procede poi con la fase di imbarco dei macchinari stessi: questa, nel locale AM, sia per il numero di dispositivi da far salire a bordo che per le notevoli

¹⁴ *O moto ad acqua*

dimensioni dei motori, viene effettuata in più fasi ed assume particolare importanza dal momento che la chiusura dei portelloni di imbarco, che si trovano sui ponti superiori, vincola l'avanzamento dell'attività di montaggio arredi nei due saloni. L'ultima fase prevede invece il montaggio dei diversi macchinari di ogni locale sui relativi basamenti ed il collegamento di questi con gli impianti corrispondenti.

4. *Lo stato dell'arte all'interno dell'Ufficio IGP*

Ai fini del presente lavoro di analisi, il principale tra i vari compiti svolti dall'Ufficio IGP, risulta essere quello di pianificazione delle innumerevoli attività necessarie alla realizzazione di un maxi yacht. Dall'osservazione diretta del modo di operare adottato nell'ufficio è emerso come in Cantiere la pianificazione di commessa avvenga su due fronti¹⁵: da un lato una pianificazione, effettuata con l'ausilio del Sistema Informativo aziendale in base a dati più o meno standard, che si può definire generale e che porta alla costruzione dell'Ordine di Produzione; dall'altro, come approfondimento di questa, una serie di piani più dettagliati relativi a cicli specifici di lavorazione ritenuti rilevanti nel processo produttivo.

L'attenzione si è focalizzata in particolare sul processo di gestione dei tempi di completamento del progetto, il quale risulta di fondamentale importanza, e richiede probabilmente il maggiore sforzo gestionale, per assicurare il rispetto delle scadenze imposte. Le attività del *Project Time Management*, su cui ci si è soffermati maggiormente, sono costituite dalla stima dei tempi che occorrono per terminare ciascuna lavorazione e dall'identificazione delle sequenze logiche, ovvero delle dipendenze esistenti fra le diverse attività; tali dipendenze si distinguono usualmente in quelle tecniche, insite nella particolare tipologia di processo produttivo (hard logic) e in quelle discrezionali (soft logic), che dipendono invece dalle best practices dell'azienda e dalla strategia realizzativa adottata. Andiamo adesso ad analizzare più

¹⁵ Il perché di questa prassi sarà meglio comprensibile nel capitolo successivo

nel dettaglio tali attività, così come queste vengono affrontate su entrambi i fronti della pianificazione.

Sul lato della “pianificazione generale”, per creare un OdP tempificato, e ottenere così un modello più inerente alla realtà dell’allestimento di uno yacht, è necessario innanzitutto identificare, ed inserire nel Sistema Informativo, l’insieme delle principali attività che per questo devono essere svolte; a tale scopo l’Ufficio IGP si avvale di elenchi di attività che sono ricavati dall’analisi dei dati storici provenienti da altri progetti già conclusi. Infatti, nonostante l’unicità che caratterizza ogni imbarcazione, dato il contesto che non è quello della produzione in serie, sfruttare questi elenchi, definibili standard, assume un senso dal momento che le specifiche di progetto ed i metodi di implementazione adottati presentano comunque delle similarità fra loro ed è pertanto possibile basarsi sull’esperienza acquisita per effettuare stime più attendibili, da rivedere poi secondo le specificità del caso. Sulla base della lista di attività così creata è necessario poi, in base ai vincoli e alle assunzioni fatte, costruire i legami tra le attività¹⁶, che hanno lo scopo di porre in evidenza le interdipendenze tra esse ottenendo una sequenza ordinata di operazioni; per ognuna di queste, infine, è fondamentale definire il tempo di esecuzione¹⁷ ed il fabbisogno di risorse, informazioni che, anche in questo caso, vengono ricavate in base ai dati storici ed, in mancanza di questi, al giudizio degli esperti di cantiere.

Sul lato, invece, dei “programmi specifici” relativi a determinati singoli aspetti produttivi, le informazioni viste sopra, raccolte per la creazione dell’OdP, vengono sostituite, o almeno corrette, da conoscenze più precise, mirate e dettagliate che consentono di elaborare piani più completi e più affidabili. Tali conoscenze derivano, oltre che dalla memoria delle esperienze passate, soprattutto da opinioni, raccomandazioni, giudizi e pareri richiesti in modo formale o informale a persone, come i Coordinatori di Bordo, particolarmente competenti sulle specifiche problematiche prese in esame. Ecco quindi che:

¹⁶ Che però, come vedremo meglio nel successivo capitolo dedicato al S.I. aziendale, a partire dall’OdP sono costruiti in maniera poco flessibile

¹⁷ Inteso come numero di “ore di lavoro” necessario al completamento dell’attività

- dalla lista delle attività sull'Ordine di Produzione, si estraggono quelle inerenti agli aspetti da considerare e si esplodono fino ad arrivare ad un livello di dettaglio tale da permetterne una gestione il più possibile accurata e puntuale. È ciò che viene fatto, ad esempio, per curare le lavorazioni che sono successive alla realizzazione dell'allestimento di tutte le zone della nave e che si concludono nel momento della consegna finale; sull'OdP queste attività sono incluse, in modo semplicistico, nella fase di nave galleggiante, mentre nel relativo programma specifico si trovano esplicitate così come si vede nella seguente figura:

SPONTEGGIATURA
SISTEMAZ. TRAVI DI SOLLEV. SOTTO LA NAVE E SOLLEV. DELLA STESSA
RIPRISTINI E RITOCCHI PITTURAZIONE ZONA TACCATE E APPLICAZ. ULTIMA MANO
SGOMBERO DEI VASI DEI PUNTELLI E DEI PLATO'
SISTEMAZIONE TACCATE E PUNTELLI E RIMOZIONE TRAVI DI SOLLEVAMENTO
NAVE PRONTA AL CARRELLAMENTO
VISITA ESTERNA A SCAFO (ALLEGGI, PRESE A MARE ETC..)
CONTROLLO LINEA ASSI, TIMONI, STABILIZZATORI E ELICA DI MANOVRA
VISITE SURVEYOR E REGISTRO
SISTEMAZIONE CARRELLI
LAVAGGIO IMBARCAZIONE
USCITA DAL CAPANNONE E SOSTA SUL PIAZZALE
IMBARCO ALBERO E ANTENNE
TRASFERIMENTO ENTRO SERA NAVE SUL BACINO GALLEGGIANTE
NAVE GALLEGGIANTE (IN SERATA)
CONTROLLO DALL'INTERNO DURANTE IL GALLEGGIAMENTO
SISTEMAZ. NAVE IN BANCH. ORMEGG. DI FIANCO CON PRORA VERSO TERRA
CERIMONIA
RIPRESA LAVORI A BORDO CON ATTIVATI IMPIANTI PROVVISORI ED ACCESSI
ALLINEAMENTO E TACCHETTAGGIO MM.PP.
PROVA UFFICIALE DI STABILITA'
PROVA IMPIANTI DI COMUNICAZIONE E SEGNALAZIONE
IMBARCO LIQUIDI (ACQUA, OLIO, GASOLIO)
PRIMO AVVIAMENTO MM.PP.
ASSETTO NAVE
PROVA PRELIMINARE IN MARE
PROVA UFFICIALE IN MARE
RILASCIO CERTIFICATI DI CLASSE E VARIE
CONSEGNA NAVE

Fig.17 – Dettaglio attività della fase “Nave Galleggiante” –

- i legami tra le attività vengono ricostruiti affinché perdano la rigidità che li caratterizza e riflettano così in modo migliore le effettive modalità e sequenze produttive adottate nel processo di allestimento; in particolare, vengono identificati i cosiddetti “eventi di interfaccia”, di rilievo dal momento che determinano un’interazione tra diverse lavorazioni, per cui i risultati di una attività sono necessari all’esecuzione di un’altra. Ad ognuno di tali eventi viene associato, nel corrispondente programma, un momento di controllo intermedio, definito *milestone*: un’attività di durata nulla, che costituirà un valido supporto per la valutazione periodica dello stato di avanzamento lavori e per presentare rendiconti all’alta direzione; tra le principali date milestone troviamo ad esempio quelle relative a: *impostazione e trasferimento scafo*, che segna l’inizio della fase di allestimento, *imbarco motori*, dal cui completamento dipende l’avanzamento delle lavorazioni interne sui ponti superiori, *fine compartimentazione*¹⁸, *inizio arredo*...
- anche i tempi di esecuzione vengono rivisti perché siano più attinenti a quella che è la realtà produttiva della costruzione di uno yacht.

Tutte queste correzioni da effettuare alla pianificazione generale nascono dall’esecuzione di analisi e simulazioni successive che hanno lo scopo di verificare, confrontandolo con le opinioni a riguardo degli esperti di produzione, l’esito di diverse strategie realizzative (in termini di durate, sequenze, risorse, vincoli temporali...) fino alla delineazione di quella ritenuta ottimale per l’aspetto considerato.

Per ciò che riguarda, invece, l’assegnazione a ciascuna attività delle risorse necessarie, almeno in fase iniziale questa avviene sulla base dei dati standard presenti in Cantiere, ottenuti dal rilevamento giornaliero delle presenze a bordo; a partire da questi IGP definisce, in relazione ad ogni tipologia di lavorazione costituente il processo produttivo, la composizione della corrispondente “squadra media”, come si vede nell’esempio riportato alla pagina seguente:

¹⁸ Attività che consiste nell’effettuare i cosiddetti “tagli di fuoco” che permettono di isolare un locale dagli altri in caso di incendio; allo scopo vengono utilizzati particolari pannelli chiamati “lolamat”

Nome Attività	Squadra Media (n° Risorse)
Allineamento Linea d'Asse	4
Stesura Tubolature	4
Stesura Cavi Elettrici	4
Compartimentazioni	4
Montaggio Pinne Stabilizzatrici	2
Montaggio Gru di Prora	2

Fig.18 – Composizione “Squadra Media” per attività –

È da sottolineare come, trattandosi di una pianificazione basata sulle risorse, la quantità di lavoro necessaria ad una attività rimanga invariata rispetto al numero di risorse ad essa destinate, mentre la sua durata viene calcolata come rapporto tra la quantità di lavoro ed il numero di risorse assegnate; ne deriva, quindi, che la composizione di una squadra media potrà subire lievi variazioni in base alle diverse difficoltà e dimensioni caratterizzanti i locali in cui l'attività viene svolta: al crescere di queste, si avrà un aumento della quantità di lavoro necessaria e, conseguentemente, un aumento del numero di risorse da dover impiegare affinché la durata dell'attività rimanga pressoché la stessa per ogni ambiente. Questo “aggiustamento” è possibile quando la maggiore ampiezza del locale permette di superare il vincolo di tipo tecnico dovuto alla disponibilità di spazio in una zona, che di fatto pone un limite massimo al numero di persone che possono coesistere. Tenendo conto di tale vincolo, e di quello imposto dall'effettiva disponibilità di risorse, sarà comunque possibile, qualora ci si trovi nelle condizioni di dover accelerare i tempi per mantenere il rispetto degli accordi presi, effettuare opportune riallocazioni allo scopo di ridurre la durata della particolare attività e garantire un flusso di lavorazioni senza tempi morti, con effetto, evidentemente, sulla durata dell'intero progetto. Allo scopo è necessario innanzitutto identificare le attività critiche per cui conviene ed è possibile, compatibilmente con i vincoli, aumentare la quantità di risorse assegnate; in secondo luogo si dovranno

andare a ricercare le attività sub-critiche a cui si ritiene possibile sottrarre unità di risorsa senza che questo abbia riflessi sull'intero progetto.

Per concludere, la situazione che si presentava all'interno dell'Ufficio IGP e da cui ha preso avvio il lavoro di analisi che ha portato all'elaborazione della presente tesi, può essere riassunta secondo i seguenti punti:

- ❖ presenza di un gran numero di specifici programmi separati riguardanti determinati aspetti produttivi;
- ❖ tendenza ad usare tali programmi di dettaglio, più che l'OdP, per gestire la realtà operativa del Cantiere;
- ❖ rischio di tralasciare aspetti a cui sarebbe invece consigliabile prestare preventivamente attenzione;
- ❖ incongruenza tra i piani e l'OdP per ciò che riguarda il monte ore relativo a ciascuna attività di lavorazione.

Capitolo 5

Il Sistema Informativo in uso da Benetti

1. I Sistemi Informativi di Project Management

Com'è in parte emerso dall'analisi svolta nel precedente capitolo, ed in accordo con i principi guida stessi del Project Management, risulta necessario, per la gestione di una commessa, ricorrere all'ausilio di software dedicati, capaci di integrare le diverse funzioni aziendali interessate dal progetto ed ottenere così un migliore coordinamento fra queste. Tali software, o per usare un'espressione più corretta "Sistemi Informativi di Project Management" (*Pmis: project management information systems*), secondo una definizione¹⁹, fra le molte possibili, più ristretta e pragmatica che riguarda principalmente il progetto come processo, lasciando cioè in secondo piano i prodotti ottenuti con esso, sono costituiti da:

- documenti, ovvero i contenitori di informazioni;
- procedure, processi e sistemi software, per la preparazione, la manutenzione, la conservazione, la trasmissione e l'uso dei documenti; tali processi, sistemi e procedure servono a creare, pianificare ed eseguire la generalità dei progetti in una certa organizzazione.

Nell'ambito della cantieristica navale, dal punto di vista della gestione delle attività di progetto, la realizzazione di una grande imbarcazione costituisce un difficile banco di prova per risorse umane e sistemi tecnologici: gestire l'intero processo di sviluppo e costruzione in qualità comporta, infatti, il coordinamento delle attività contemporanee o sequenziali di migliaia di persone e centinaia di aziende con competenze che richiedono conoscenze molto differenziate. Il coordinamento dei cantieri, delle imprese subappaltatrici, degli approvvigionamenti di materiale, della

¹⁹ Russel D. Archibald, "PROJECT MANAGEMENT – La gestione di progetti e programmi complessi", FrancoAngeli, Milano, 2004, Capitolo 5, p.153

posa in opera di numerosi sistemi tecnologici e impianti costituisce un importante elemento di complessità per un “prodotto” che richiede anche migliaia di persone impegnate contemporaneamente nelle diverse fasi della costruzione.

E' evidente, quindi, quanto una programmazione puntuale, in contesti come questo, sia fondamentale per il rispetto dei tempi di sviluppo e consegna del prodotto finale. Pare corretto, perciò, affermare che l'utilizzo di strumenti software integrati fra loro risulta ancor più necessario e costituisce la risposta ottimale alle esigenze di programmazione e gestione delle diverse commesse navali di un cantiere.

2. Visual Manufacturing

Per avere una migliore comprensione di quella che è la realtà operativa del Cantiere Benetti è adesso necessario passare ad analizzare il Sistema Informativo aziendale attraverso cui la produzione è pianificata e gestita. Si tratta del Sistema Gestionale Visual Manufacturing, un completo e avanzato sistema ERP rivolto in particolare alle piccole e medie aziende manifatturiere che hanno bisogno di uno strumento potente, ricco di funzionalità e al tempo stesso semplice da utilizzare.

Visual Manufacturing è composto da un nucleo di funzionalità di base al quale può essere aggiunta una serie di moduli opzionali per realizzare installazioni che aderiscano alle specifiche esigenze degli utilizzatori. Tra le possibili diverse funzioni ricordiamo:

- Preventivi e Vendite;
- Definizione ed ingegneria dei Prodotti;
- Programmazione e Avanzamento della Produzione;
- Calcolo costi di produzione;
- Acquisti;
- Logistica avanzata;
- Spedizione e Fatturazione;
- Contabilità Generale;
- Anagrafiche Clienti, Fornitori;

- Human Resources;
- Customer Relationship Management;
- Amministrazione;
- Tracciabilità per lotto e matricola;
- Gestione Qualità;
- Magazzino Dimensionale;

Il principale vantaggio dell'adozione in azienda di un sistema ERP è dato dalla possibilità di avere a disposizione una soluzione integrale ed integrata, che collega tutti i processi di business secondo la moderna visione dell'”organizzazione per processi”; ne deriva che, grazie alla disponibilità nel S.I. di informazioni condivise ed accessibili, viene agevolato il superamento delle barriere organizzative proprie della tradizionale struttura per funzioni. A questo proposito, infatti, vediamo che i vari moduli del package software sono progettati riflettendo i principi della gestione integrata e questo permette, oltre ad un miglioramento del livello finale di servizio al cliente, anche il superamento delle barriere verticali che esistono in azienda poiché, potendo contare, per fare le loro analisi e i controlli, su informazioni aggiornate in tempo reale, integre e non ridondanti, i livelli gerarchici superiori possono agire in un'ottica di maggior delega decisionale, di *empowerment*.

L'integrazione permessa dal sistema software si svolge non solo fra i diversi livelli gerarchici, come visto sopra, ma anche sul piano dei processi: essi, infatti, sono resi trasparenti grazie sia alla disponibilità di una base dati unica e condivisa, che alla maggiore standardizzazione dei processi stessi derivante dall'adozione del sistema ERP; come conseguenza di questo si assiste al superamento delle barriere orizzontali, dovuto ad una maggiore interconnessione fra i diversi sottosistemi aziendali.

Tornando a parlare del sistema informativo in uso da Benetti, vediamo come il sistema gestionale Visual Manufacturing si basa innanzitutto sulla costruzione di un modello, coerente con la logica del processo di costruzione adottato in Azienda, che contenga tutte le informazioni necessarie per la definizione del processo produttivo di un'imbarcazione, relativamente a lavorazioni, materiali, appalti e acquisti in opera.

2.1. La struttura del Modello

Il Modello è costruito riflettendo la suddivisione della nave in zone ed assegnando ad ognuna un ramo contenente l'elenco dei materiali, ricavabile nella Specifica Nave, e delle lavorazioni che in essa vanno rispettivamente acquistati e svolte.

Gli Acquisti in Opera e gli Appalti, per i quali invece non è possibile definire una ben precisa zona nave di riferimento (basti pensare ai vari impianti elettrico, idraulico.., ai montaggi meccanici, ai rivestimenti dei ponti in teak..), vengono riuniti insieme creando delle apposite caselle a sé stanti; lo stesso problema si riscontra anche per tutti i materiali generici presenti in più zone, quali rivetti, indicatori di livello, magneti di chiusura delle porte.., per i quali si ricorre alla Procedura di Attribuzione Costi, il documento contabile che costituisce la base del sistema organizzativo aziendale e definisce i criteri gestionali del Cantiere Benetti in merito alla ripartizione dei costi²⁰ sui diversi tipi di commessa, più precisamente:

- Commesse di Produzione, cioè di costruzione di navi e di manufatti in generale;
- Commesse Varie, fra cui ad esempio immobilizzazioni materiali/immateriali, danni, modifiche e rifacimenti imputabili a terzi non committenti;
- Commesse MdO Indiretta: raccolgono tutte le prestazioni delle risorse interne che non possono essere imputate ad una singola Commessa (per manutenzione ordinaria, servizi, in addestramento..);
- Commesse di Regia, nelle quali confluiscono i costi dei materiali e delle spese indirette attinenti il funzionamento dell'Azienda.

Le Commesse di Produzione, su cui ci focalizzeremo in quanto le altre esulano dal problema affrontato, sono gestite organizzando tutto l'insieme delle attività e dei materiali in tre Repertori, ognuno articolato in Capitoli:

²⁰ I Costi si suddividono in: 0.Manodopera

1. Materiali

2. Appalti

3. Acquisti in Opera

4. Spese Dirette/Indirette

REPERTORIO SCAFO

CAP 01 - Strutture scafo e sovrastrutture

REPERTORIO ALLESTIMENTO

CAP 02 - Rivestimenti e accessori

CAP 03 - Macchinari ausiliari

CAP 04 - Tubolature

CAP 05 - Ventilazione, condizionamento, impianti frigoriferi

CAP 06 - Impianto elettrico ed elettronico

CAP 07 - Macchinari principali

CAP 08 - Arredamento

REPERTORIO INTERVENTI AUSILIARI

CAP 09 - Conti ausiliari

Nell'ambito di ciascun Capitolo poi, a livello di dettaglio crescente, sono individuati, con numeri raggruppati per decina, gli Articoli e le Voci: il primo numero si riferisce al Capitolo, la seconda coppia di numeri all'Articolo e la terza invece identifica la Voce, come si può vedere nei seguenti esempi estratti dalla Procedura:

08 41 00 Apparecchiature domestiche

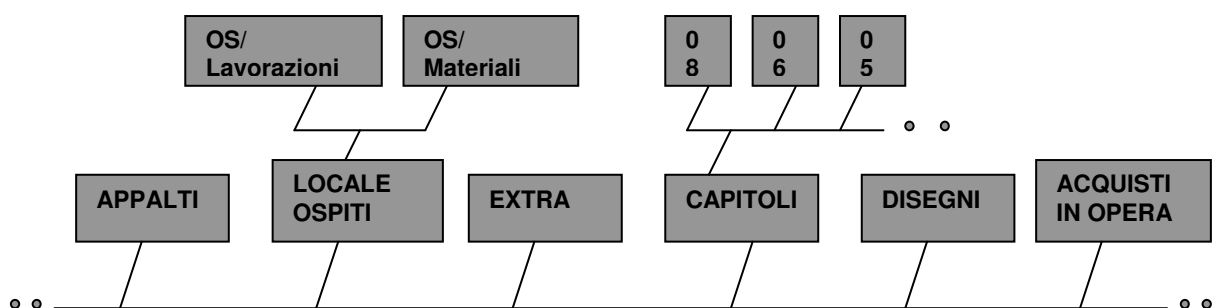
08 41 07 Barbecue

08 41 16 Macchina da caffè

08 41 99 Lavorazioni relative alle apparecchiature domestiche

Alla luce di quanto detto, quindi, emerge che per i materiali generici di cui si è parlato in precedenza, e per cui non ha evidentemente senso definire una zona di destinazione, una soluzione logica è invece quella di costruire apposite caselle, corrispondenti ai Capitoli della Procedura Attribuzione Costi, in cui verranno inseriti i materiali di competenza, a seconda che questi siano indicati nell'uno o nell'altro; infine a completare il Modello Visual abbiamo ulteriori rami, fra cui quelli relativi a

Disegni, Definizioni Armatore, Spese e quelli dedicati agli Extra²¹...; ecco quindi che il modello assume approssimativamente il seguente aspetto, secondo una prima rappresentazione schematica, in cui le caselle grigie, definite “distinte”, indicano graficamente l’origine dei vari rami:



2.2. L'Ordine di Produzione

La costruzione del modello descritto sopra permette di avere a disposizione una serie di liste di riferimento, precise ed esaurienti, riguardo a tutto *quello che si deve fare ed acquistare* lungo il processo di costruzione di uno yacht; quello che occorre realizzare a questo punto è la programmazione temporale di tutte le liste, ovvero una pianificazione che definisca date e scadenze per ogni attività e materiale individuati.

Il modello tempificato, ottenuto suddividendo i rami in “periodi” e generando così per ognuno di essi un calendario corrispondente alla programmazione, si definisce Ordine di Produzione (OdP); costruirlo significa, in Benetti, definire quanti mesi prima della data di consegna deve essere iniziata e portata a termine ciascuna attività e reso disponibile in Cantiere ciascun materiale. Si dice allora che la programmazione viene costruita all’indietro, a partire appunto dalla data di Consegna Nave, che rappresenta una delle scadenze fissate a livello contrattuale (insieme alla data di Inizio Costruzione Scafo e a quella di Varo) e che viene riportata nel cosiddetto Piano

²¹ Termine con cui si indicano le modifiche ed i rifacimenti a carico del committente, come ad esempio accessori aggiuntivi, allungamento dello scafo..

Sessennale; quest'ultimo, come si vede nell'immagine seguente, consiste in un Piano di Produzione, rappresentato sottoforma di diagramma di Gantt lungo un arco temporale di sette anni finanziari, il cui scopo è quello di gestire in modo coordinato la totalità delle commesse che saranno presenti in Cantiere nel periodo di riferimento e che inevitabilmente verranno ad interagire l'una con l'altra; in questo modo è possibile raggiungere risultati che non sarebbero raggiungibili se i singoli progetti fossero gestiti autonomamente.

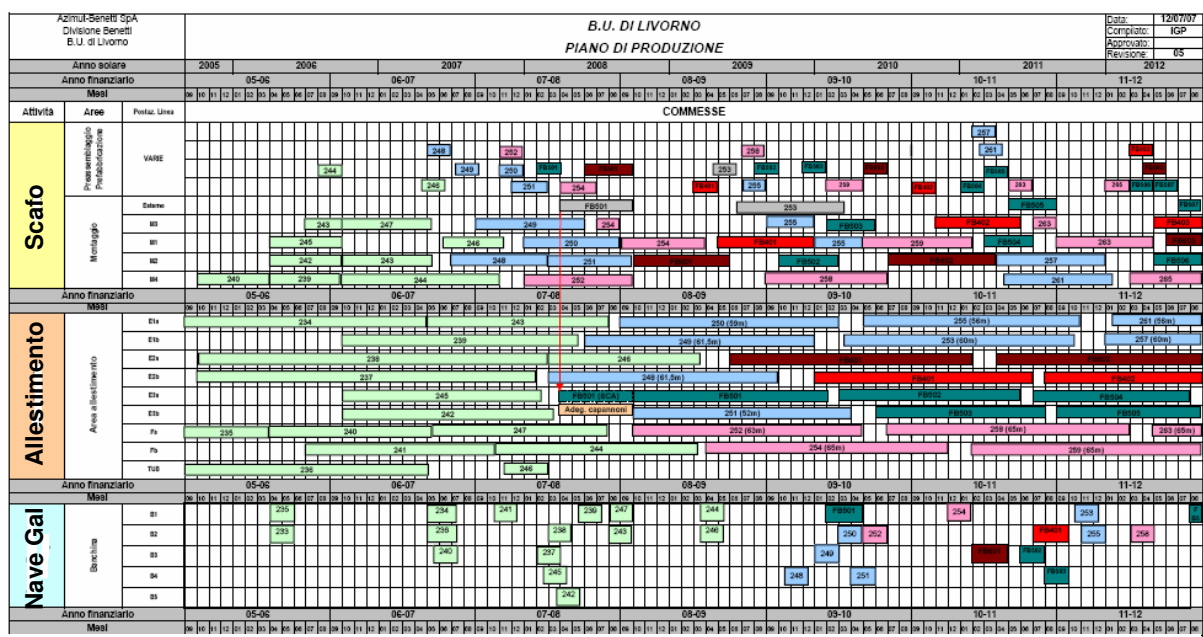


Fig.19 – Piano Sessennale –

Tale documento, condiviso con la Proprietà, viene redatto dall'ufficio IGP con la collaborazione di LOG, chiamato a valutare la fattibilità dei vari trasferimenti da una postazione di linea all'altra²², e deve ovviamente sottostare all'approvazione della Direzione di Stabilimento (DIS); viene revisionato 2,3 volte l'anno, in modo da stabilire se quanto effettivamente realizzato continua a mantenersi in linea con quanto previsto e poter così intraprendere, nell'ambito dei programmi relativi ad ogni singola commessa, le azioni correttive necessarie.

²² Si rimanda, per una migliore comprensione di come sono disposte le barche in Cantiere, al documento "Prospetto delle aree e loro impiego", riportato in Allegato D

L'ufficio IGP ha anche il compito di elaborare lo stesso Ordine di Produzione di cui parlavamo poco prima, documento che in definitiva stabilisce nel dettaglio:

- le date di arrivo di tutti i materiali
- le date di emissione delle richieste di appalto
- l'insieme delle attività di costruzione

da cui, conseguentemente, vengono fissate:

- le date di emissione delle RdO (richieste d'ordine per appalti)
- le date di emissione delle RdA (richieste d'acquisto per materiali)

Graficamente l'OdP appare come mostrato nella figura che segue, in cui le caselle verdi corrispondono alle fasi del calendario, che vanno di mese in mese e contengono le informazioni sulla pianificazione temporale (in esse, cioè, vengono memorizzate le date) mentre quelle rosse rappresentano i materiali necessari alle varie lavorazioni e che devono essere presenti in quelle determinate date²³:

²³Si può così dire che ogni casella "materiale" corrisponda ad una RdA

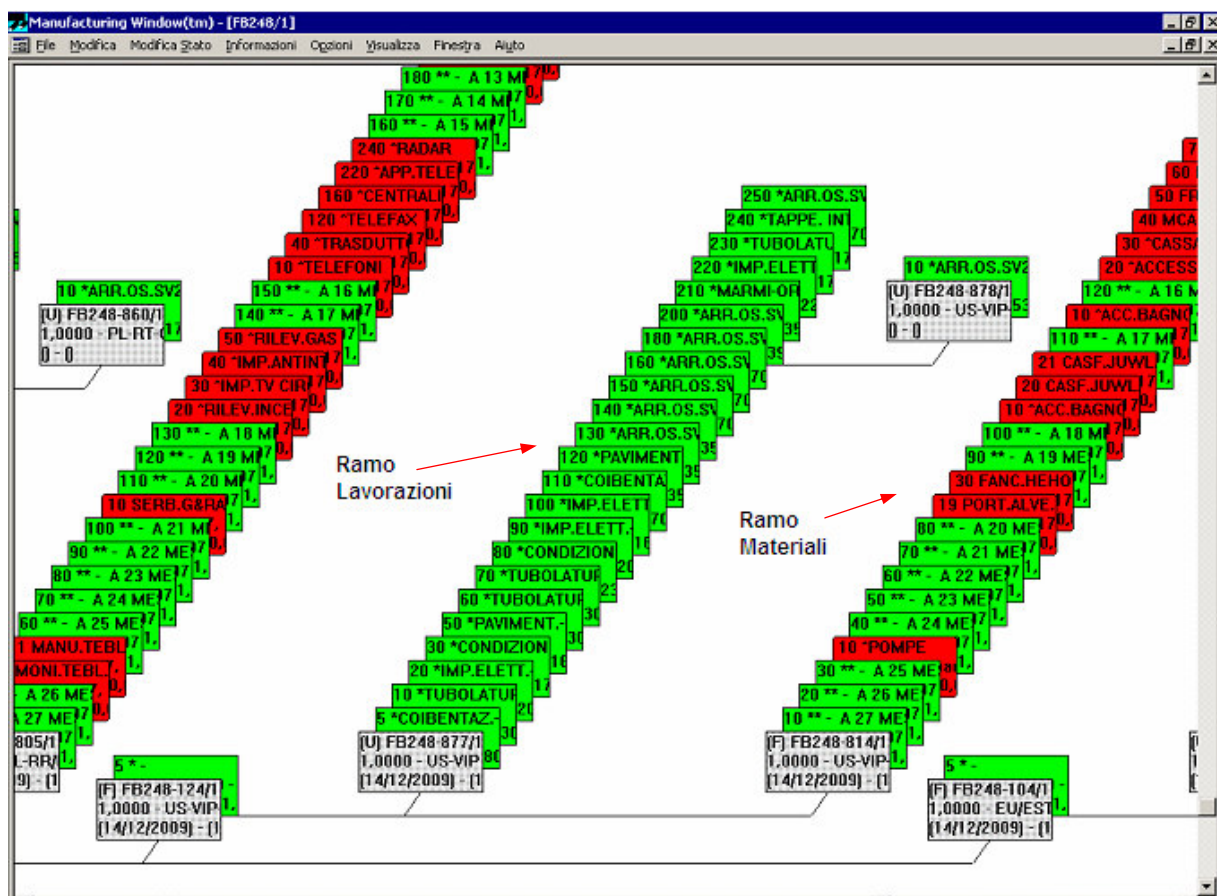


Fig.20 – Ordine di Produzione su Visual Manufacturing –

Nei vari rami relativi alle lavorazioni, costituiti, come si vede, da sole caselle verdi²⁴, queste rappresentano le diverse attività produttive da svolgere in sequenza; per ognuna il sistema fornisce una scheda analitica e la stessa cosa avviene con i materiali. Per questi la descrizione cambia da generica a codificata a seconda che si tratti di un articolo che ad inizio commessa non è possibile definire dettagliatamente, oppure di un oggetto ben determinato; la casella codificata si sostituisce allora a quella generica, eliminando di fatto l'allarme che deriva dall'avere sull'OdP dei materiali generici in sospeso oltre la data di scadenza.

²⁴ Quando l'ordine per una lavorazione viene assegnato ad una Ditta, che se ne assume così l'incarico, invece del nome dell'attività (coibentazione, tubolature..) nelle caselle verdi si riporta il nome della Ditta stessa; le lavorazioni, così, da generiche si trasformano in codificate

La scheda riporta informazioni quali:

- descrizione dell'attività/materiale,
- codice che identifica l'attività/materiale nella Procedura Attribuzione Costi,
- durata dell'attività,
- tipo e numero di risorse assegnate,
- quantità di materiale impiegata.

Le figure, riportate a titolo di esempio nelle pagine successive, mostrano tali schede, relative rispettivamente ad un materiale specifico (le cosiddette *alette di plancia*, ovvero due consolle poste ai lati destro e sinistro della cabina di comando, che permettono una migliore visuale per le manovre di attracco in porto) e ad una fase di lavorazione; quest'ultima è costituita dall'attività di *montaggio arredi*, che costituisce uno degli appalti più onerosi del processo di costruzione di uno yacht, come si può dedurre anche nella scheda osservando l'elevata quantità di ore (circa 3900) necessarie alla sua esecuzione; la zona nave in cui l'attività deve essere svolta è identificata dalle sigle, che si ritrovano nella Zonificazione, accanto alla sua descrizione, in questo caso "US-VIP-CP" che si riferiscono rispettivamente a salone, cabina "vip" e cabina del capitano sul ponte Upper Deck dello yacht.

Materiale - FB248-819/1 Numero Fase 70 Numero Componente 20

File Modifica Informazioni Opzioni Finestra Aiuto

Componente ☒ Materiale ☐ Ramo Distinta

Articolo Descr.

Magazzino

Quantità Specifiche Costi Fornitore Offerte Pianificazione Dati Utente Repertori

Qta Impiego ☒ Qta impiego (iniziale) Num. Riferimento

Qta Fissa ☐ Qta impiego (finale) Qta Prelev.

% Scarto Lunghezza Larghezza Altezza

Dimensioni UDM Utilizzo

Materiale - FB248-819/1 Numero Fase 70 Numero Componente 20

File Modifica Informazioni Opzioni Finestra Aiuto

Componente ☒ Materiale ☐ Ramo Distinta

Articolo Descr.

Magazzino

Quantità Specifiche Costi Fornitore Offerte Pianificazione Dati Utente Repertori

Data Inizio Validità

Data Fine Validità

Numero Disegno

Revisione

Fig.21 – Scheda Materiali –

Fig.22 – Scheda Lavorazioni –

Così come lo abbiamo visto ed analizzato, però, questo Sistema Gestionale è poco pratico se si vuole usarlo, a buona ragione, come “agenda delle cose da fare oggi”: esso infatti, se interrogato in tal senso, fornisce allarmi per tutte le scadenze, ma il problema è che risultano più visibili quelli relativi alle situazioni ormai già verificatesi e che quindi non possono più essere evitate; per questo occorre visualizzare l’Ordine di Produzione in un altro formato.

Visual Manufacturing permette appunto di elaborare in tempo reale, a partire da un OdP, un possibile piano produttivo in formato mpp tramite un file Project, che è uno dei programmi appartenente alla famiglia di Microsoft Office; il software effettua una schedulazione a ritroso di tutte le attività a partire dalla data di consegna nave e fornisce, al termine di questa, la migliore soluzione possibile prevedendo al contempo una fase di rielaborazione manuale al fine di ridurre la durata totale del progetto agendo su parametri caratteristici, quali risorse, sovrapposizioni temporali...

3. Cenni su Microsoft Project

MS Project è un'applicazione della famiglia Microsoft per la gestione di progetti complessi che, grazie a strumenti potenti ma estremamente intuitivi, flessibili e di semplice utilizzo, permette la creazione di un piano, la verifica dell'avanzamento di un progetto e la presentazione dei risultati, consentendo così la gestione integrata dei progetti aziendali, delle risorse e di tutte le informazioni a corredo del progetto (documenti, costi, rischi..); risulta in questo modo facilitata la collaborazione e la comunicazione tra il Team di progetto e tutti gli altri stakeholders che in azienda sono coinvolti nella sua gestione ed è anche possibile ottenere un cruscotto manageriale completo per il Top Management.

L'introduzione, in Benetti, delle funzionalità di Microsoft Project per il supporto all'ottimizzazione dei cicli produttivi ha dimostrato prestazioni, funzioni, integrazione e scalabilità allineate con le esigenze di produzione di un grande cantiere navale, rivelando una flessibilità in termini di capacità di adattamento a processi di costruzione complessi e di lunga durata.

La soluzione Microsoft Project, in sintesi, permette di:

- ❖ Pianificare un progetto
- ❖ Assegnare il personale e le attrezzature alle attività
- ❖ Gestire la programmazione
- ❖ Comunicare le informazioni sul progetto
- ❖ Verificare lo stato di avanzamento del progetto

Per creare il piano del progetto con questo applicativo è necessario seguire una serie di passi operativi, che vengono di seguito elencati:

a. Impostazione del progetto

I primi passaggi della procedura per la creazione di una programmazione sono l'apertura di un nuovo file, l'impostazione della data di inizio o di fine del progetto e l'immissione delle informazioni generali su di esso.

b. Creazione di un elenco di attività

Dopo avere definito gli obiettivi e avere delineato le fasi principali del progetto, è consigliabile organizzare il lavoro in sottogruppi suddividendo ulteriormente, poi, ciascuno di essi in più attività, associate agli stessi risultati finali; una volta elaborato l'elenco delle attività da svolgere è necessario definire ed immettere le stime, il più possibile accurate, delle rispettive durate ed infine creare una struttura per individuare più facilmente le varie fasi del progetto. Nel determinare ogni durata, che corrisponde all'effettiva quantità di tempo dedicata allo svolgimento dell'attività, il sistema tiene conto sia del numero di risorse assegnate a tale attività sia di un altro parametro, definito "lavoro", che consiste nell'impegno (in termini di numero di ore) che l'attività stessa, di per sé, richiede per essere completata, indipendentemente, quindi, da quante persone vi si dedichino.

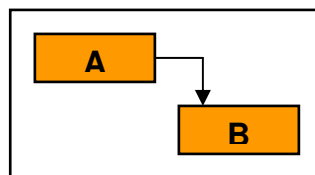
c. Programmazione delle attività

Arrivati a questo punto del processo di creazione del piano è possibile procedere determinando le date di inizio e di fine di ciascuna attività; per fare questo devono essere presi in considerazione molti fattori, tra cui:

- relazioni fra attività

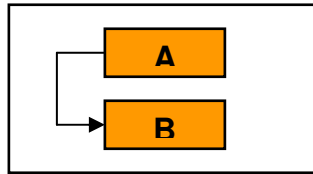
Definite tra le rispettive date di fine e di inizio, indicano il rapporto di dipendenza tra due attività collegate; in MS Project ne sono disponibili quattro tipi:

1. Fine-Inizio (FI)



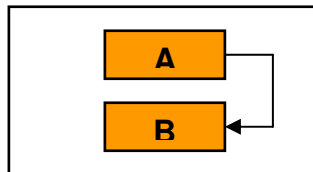
L'attività B non può iniziare
finché non finisce l'attività A

II. Inizio-Inizio (II)



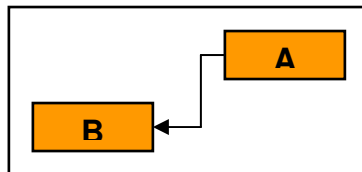
L'attività B non può iniziare
finché non inizia l'attività A

III. Fine-Fine (FF)



L'attività B non può finire
finché non finisce l'attività A

IV. Inizio-Fine (IF)



L'attività B non può iniziare
finché non finisce l'attività A

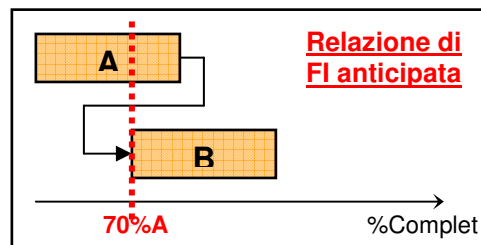
- vincoli alle attività

Si tratta di imposizioni del tipo:

- il più presto possibile
- il più tardi possibile
- iniziare non prima del...
- iniziare non oltre il...
- finire non prima del...
- finire non oltre il...
- deve iniziare il...
- deve finire il...

- possibili sovrapposizioni temporali

Le relazioni fra le attività, viste prima, possono essere “corrette” ricorrendo ai cosiddetti tempi di anticipo e di ritardo, qualora fosse necessario ad esempio che un’attività inizi prima della fine della precedente (relazione di FI anticipata) o che la seconda attività debba iniziare dopo un certo numero di giorni rispetto alla prima (relazione di II ritardata).



Nell'esempio vediamo che l'attività B può iniziare quando A è stata realizzata per il 70% della sua durata totale.

- eventuali interruzioni

Si tratta di periodi in cui il lavoro viene interrotto temporaneamente, come ad esempio i giorni festivi o le ferie.

d. Assegnazione delle risorse

Tale fase è necessaria quando si desidera:

- **verificare** la quantità di lavoro svolto dalle risorse umane e materiali assegnate alle attività o controllare i materiali utilizzati;
- **ottenere** un maggior grado di flessibilità nella programmazione delle attività;
- **individuare** le risorse a cui è assegnata una quantità di lavoro superiore o inferiore alla loro disponibilità;
- **verificare** i costi delle risorse.

Se non viene immessa alcuna informazione sulle risorse, la programmazione si calcola in base alla durata delle attività e alle relazioni esistenti tra di esse.

e. Immissione dei costi

L'immissione delle tariffe delle risorse o dei costi fissi per le attività consente di stabilire se il costo del progetto rientra entro i limiti di budget preventivati.

f. Visualizzazione della programmazione

Arrivati a questa fase, tutte le informazioni fondamentali sulle varie attività sono state ormai immesse e memorizzate nel database di MS Project; il piano del progetto è, quindi, ultimato ed è possibile visualizzarne il modello completo sottoforma di diagramma di Gantt, in cui sono individuabili le date di inizio e di fine dell'intero progetto e di tutte le diverse attività che lo compongono.

g. Modifica della programmazione

Una volta ottenuto, il piano del progetto deve essere valutato sia prima del suo lancio effettivo che per tutta la durata del progetto stesso, in modo da poterne valutare l'andamento e ricercare possibili ottimizzazioni. Se la data di fine della programmazione risulta successiva alla data di fine del progetto è quindi possibile modificare la programmazione stessa, al fine di abbreviarne la durata totale, agendo su parametri quali tempi di anticipo, nuovi vincoli, diversa allocazione delle risorse..

h. Salvataggio di un piano

Questa fase prevede la possibilità di salvare una copia temporanea del piano originale, denominata "previsione"; in questo modo Microsoft Project cattura un'istantanea dei valori esistenti, come le date previste di inizio e fine delle varie attività e le assegnazioni con i relativi costi pianificati, e la salva in un file Project per un confronto futuro. Dopo l'avvio del progetto, infatti, è possibile registrare i dati effettivi e confrontarli sulla base del piano

originale per valutare adeguatamente le prestazioni del progetto stesso, individuando e risolvendo eventuali differenze e potendo così pianificare in modo più adeguato simili progetti futuri.

i. Verifica e gestione

L'attività di verifica e gestione di un progetto implica il monitoraggio degli elementi, come tempi, costi, risorse, che lo costituiscono: eventi quali ritardi imprevisti, costi in eccedenza e modifiche alle risorse possono, infatti, generare problemi a livello di programmazione; è importante, perciò, che le informazioni a riguardo vengano aggiornate regolarmente in modo da visualizzare lo stato corrente del progetto in qualsiasi momento, individuando così i potenziali problemi per i quali ricercare le soluzioni più appropriate. In particolare, l'attività di verifica riguarda i seguenti aspetti:

- *Avanzamento delle attività*

una volta che il lavoro è stato avviato è possibile registrarne i dettagli e quindi verificare le date di inizio e di fine effettive, la percentuale di completamento delle attività e il lavoro realmente svolto;

- *Lavoro effettivo di ciascuna risorsa*

per verificare il lavoro svolto da ciascuna risorsa per ogni singola attività o per l'intero progetto, è necessario confrontare la quantità di lavoro pianificata con quella effettiva; tale confronto consente da un lato di verificare le prestazioni delle risorse e dall'altro di individuare, se esistono, quelle a cui è assegnata una quantità di lavoro eccessiva o troppo limitata, per cui occorre intraprendere adeguate azioni al fine di ottenere un bilanciamento del carico di lavoro;

- *Costi effettivi*

può risultare utile verificare, in relazione al preventivo, i costi in eccedenza di una fase del progetto, stabilire il costo di una

risorsa specifica o semplicemente individuare i costi già attribuiti. Questa verifica permette di stabilire le modifiche necessarie per poter completare il progetto rispettando i tempi ed i budget di costo, migliorando quindi la pianificazione dei preventivi per i progetti futuri.

In Benetti, il Piano del Progetto su MS Project viene estratto in tempo reale, come già accennato, dal Sistema Gestionale Visual Manufacturing, visto nei precedenti paragrafi; questo significa che tutte le informazioni necessarie alla redazione del piano sono quelle inserite su Visual da ciascun Ente Aziendale, ognuno secondo le proprie competenze, per costruire l'Ordine di Produzione. Il modello in formato mpp, così com'è, presenta però alcuni limiti derivanti dal fatto che l'allestimento delle diverse zone dell'imbarcazione viene concepito dal sistema come effettuato in parallelo, mentre le lavorazioni all'interno di ciascuna zona specifica sono presentate esclusivamente come legate da relazioni di tipo Inizio-Fine e non sono previste relazioni di vincolo tra attività di zone diverse. Parallelamente a questo, quindi, per garantire a livello operativo una gestione più flessibile e accurata, ogni Ente Aziendale produce nel suo ambito di competenza appositi programmi: così, ad esempio, l'Ufficio Tecnico effettua una sua programmazione di dettaglio in modo da garantire il completamento dei disegni entro le date concordate²⁵; allo stesso modo l'Ufficio Acquisti programma le proprie attività in base alle date di inizio pianificate per le varie lavorazioni²⁵, considerando il Lead Time (LT) del fornitore nonché il Tempo di Evasione Ordini (TEO), affinché i materiali siano presenti in Cantiere nei tempi adeguati.

Nell'ambito della produzione, invece, l'Ufficio IGP, come già detto nel capitolo precedente, per gestire ogni fase del processo di costruzione che si sia rivelata particolarmente critica o problematica, realizza appositi programmi su Project, definiti "Programmi Milestones", che forniscono anche le direttive in base a cui pianificare, come visto sopra, i vari processi di supporto. Questo modo di operare permette di

²⁵ Tali informazioni sono ricavate dai programmi realizzati dall'Ufficio IGP

raggiungere un elevato livello di dettaglio, una precisione tale da poter tenere sotto controllo in modo più puntuale ogni attività presa in esame; di contro, però, aumenta il rischio di perdere la visione globale di ciò che avviene in Azienda, per cui ancor più necessari risultano essere gli scambi informativi tra i diversi attori coinvolti nella gestione della commessa. In Cantiere, infatti, a dimostrazione di questo, rivestono fondamentale importanza le cosiddette Riunioni di Commessa: si tratta di meeting inter-funzionali a cadenza periodica (di solito settimanale) effettuati per ogni imbarcazione in costruzione, a cui partecipano il Direttore di Produzione, il CCO responsabile, il Coordinatore di Bordo, il Capo Reparto ed i rappresentanti sia delle varie funzioni aziendali (TEC, APR, IGP) sia delle ditte appaltatrici.

Durante tali riunioni, utilizzate come strumento di controllo collettivo dell'effettiva attuazione di quanto previsto, vengono:

- verificate le scadenze definite dal Piano di Produzione, relativamente alle attività di lavorazione, all'emissione della documentazione necessaria e alla disponibilità dei materiali;
- evidenziate le eventuali problematiche riscontrate, le attività critiche o in ritardo e l'effetto che questi eventi hanno sull'avanzamento delle lavorazioni;
- discusse e definite le appropriate azioni correttive da intraprendere e designati i relativi responsabili.

n°	Argomento	Contenuto	competenza	data	compilatore
1	Tabelle avanzamenti		n.a.	n.a.	IGP
2	Data consegna	a) data calcolata di consegna da VM b) confronto con data a piano triennale c) variazioni rispetto al mese precedente d) analisi motivazione scostamenti e) suggerimenti azioni correttive	compilare x voce	compilare x voce	IGP
3	Stato lavorazioni	a) variazioni su date milestones (es.: impostazione e trasferimento scafo, imbarco motori, fine compartimentazione, inizio arredo e simili) b) eventuali problematiche rilevanti (es.: mancanza disegni, mancanza materiali, carico di lavoro ditte e simili)	compilare x voce	compilare x voce	IGP su dati SCA / PRO
4	Definizioni mancanti	a) numero totale risultante da VM b) descrizione definizioni critiche c) ente incaricato d) data prevista per definizione	compilare x voce	compilare x voce	CCO

Fig.23 – Esempio di modulo del Verbale di Riunione di Commessa –

Capitolo 6

Il Processo di Miglioramento

1. Introduzione

L'esigenza di attuare un processo di miglioramento, oggetto del mio lavoro di tesi, al modo di fare pianificazione adottato in Cantiere è nata dall'emergere di una serie di inadeguatezze e criticità caratterizzanti lo stato dell'arte osservato all'interno dell'Ufficio IGP. L'analisi di tali punti di debolezza, già evidenziati nella conclusione del Capitolo 4, viene di seguito riportata in modo più dettagliato:

- ❖ presenza di un gran numero di specifici programmi separati, ognuno relativo a ciascuna attività del processo produttivo (come ad esempio quelle di varo, di stuccatura..) che si sia ritenuto, anche in nome delle esperienze passate, di dover gestire in modo più puntuale rispetto a come viene fatto sull'OdP. Un Programma Milestone viene realizzato per seguire più accuratamente, anche a livello di singolo locale, l'andamento dell'attività; questo infatti può variare sensibilmente in relazione alle diverse caratteristiche e particolarità dei vari ambienti, allo stato di avanzamento delle lavorazioni precedenti, all'efficienza delle ditte appaltatrici coinvolte...

Per fare riferimento ad un caso concreto tra i molti possibili, all'interno delle attività di montaggio del lolamat nei vari locali in cui è previsto, ad esempio, si può decidere di seguire più attentamente le lavorazioni in uno di questi in particolare, che magari si trova più "indietro" degli altri e quindi in una situazione più critica; tale scelta può essere giustificata dal fatto che l'attività di *compartimentazione* riveste una certa rilevanza in termini di continuità di flusso del processo produttivo²⁶, dal momento che essa è vincolata dal completamento

²⁶ Ad essa è infatti associato un milestone: si rende necessario, cioè, un momento di controllo ed autorizzazione ufficiale per poter chiudere i pannelli (poiché questi andranno a coprire definitivamente gli impianti ed i rivestimenti sottostanti) e completare così l'attività stessa

di tutti i vari impianti e rivestimenti presenti nel locale ed è allo stesso tempo di vincolo per le successive attività di montaggio degli arredi;

- ❖ tendenza ad usare i programmi di dettaglio, e non l'OdP, per gestire la realtà operativa del Cantiere. Il Sistema Informativo Visual Manufacturing è infatti utilizzato come Sistema Gestionale a livello aziendale, più con lo scopo, cioè, di uniformare le realtà di tutti i cantieri appartenenti alla Divisione Benetti e, all'interno di questi, dei diversi uffici, che non perché costituisca un reale supporto al processo di gestione di commessa. A questo proposito, abbiamo visto come l'OdP sia caratterizzato da una certa rigidità, che male si adatta ad una situazione, come quella del cantiere navale, in cui confluiscono un gran numero di persone da coordinare e di attività, molte delle quali tipiche della realtà artigianale, da far coesistere per cui errori, rifacimenti ed incongruenze sono poco prevedibili ma sempre in agguato. Questo è il motivo per il quale, a livello operativo, la pianificazione e la gestione dell'intero processo produttivo sono affidate al software MS Project, più flessibile e quindi in grado di seguire con un maggiore livello di dettaglio tutte le diverse lavorazioni di interesse. È ovvio che i Programmi Milestone, pur essendo costruiti su Project con il margine di libertà indispensabile affinché siano adeguati alla complessa e variegata realtà da gestire, devono essere coerenti con quanto si trova scritto su Visual e sicuramente rispettare i principali vincoli di data, ovvero le scadenze fissate a livello contrattuale; è quindi come se il S.I. a livello aziendale fornisca direttive, impostazioni e limiti entro i quali delineare il campo d'azione dei piani di dettaglio;
- ❖ rischio di tralasciare aspetti a cui sarebbe invece consigliabile prestare preventivamente attenzione; il motivo di questo è da ricercare nel fatto che la scelta delle varie attività per cui risultano necessari i programmi specifici non avviene in modo strutturato, ma piuttosto a discrezione degli uomini dell'Ufficio IGP. Essi, infatti, forti di una certa esperienza nel campo, attribuiscono alle varie lavorazioni un diverso grado di rilevanza in base, prima di tutto, a quella che è l'opinione condivisa e derivata dalla memoria degli eventi passati, per cui oggettivamente degni di nota sono i lavori particolarmente complessi, che

richiedono un gran numero di interazioni e i cui risultati rivestono fondamentale importanza a livello di continuità del processo produttivo o di raggiungimento degli obiettivi intermedi (milestone). Altre attività di interesse, che variano invece da caso a caso a seconda delle diverse situazioni esistenti, sono quelle caratterizzate da problematiche e conflitti emersi lungo l'andamento della particolare commessa in esame; è pertanto intuibile come, in questo modo, si inizi a gestire in maniera più dettagliata tali specifiche attività solo nel momento in cui queste costituiscano situazioni critiche, non avendo, quindi, l'inclinazione ad elaborare i relativi programmi in maniera preventiva;

- ❖ incongruenza tra i piani e l'OdP, per ciò che riguarda il monte ore relativo a ciascuna attività di lavorazione: confrontando le quantità di lavoro necessarie alle attività riportate sui Programmi Milestone con le corrispondenti sull'Ordine di Produzione sono spesso emerse differenze anche notevoli, dovute fondamentalmente alla diversa natura delle informazioni reperite allo scopo. Per creare l'OdP, infatti, vengono utilizzati i dati standard presenti in Cantiere ed in base a questi viene attribuito alle varie lavorazioni il relativo monte ore, in modo proporzionale rispetto al totale della barca; così facendo ci si limita a considerare il diverso peso di ogni attività all'interno del processo, senza preoccuparsi troppo di sottoporre i dati a revisioni e adattamenti allo scopo di renderli più attinenti alla realtà cui si dovranno riferire. Ciò avviene perché tali informazioni, più a carattere operativo, rivestono un'importanza relativa nell'OdP dal momento che questo viene usato, come abbiamo visto, a livello di gestione aziendale, come strumento per supportare la condivisione delle informazioni cardine di progetto tra i vari uffici, mentre la gestione operativa del processo di allestimento di uno yacht è demandata ai vari programmi specifici. In questo caso, quindi, risulta essenziale che il processo di raccolta dei dati avvenga sul campo, in modo più accurato, senza comunque la pretesa di ottenere dati oggettivi, che ovviamente sono impensabili in un contesto, come questo, dalle forti caratteristiche artigianali. Per questo motivo, in parte, ma soprattutto data l'enorme quantità di informazioni che si renderebbero necessarie, di fatto tale processo non viene condotto in maniera così sistematica per ogni nuova commessa ma, spesso affidato all'esperienza,

permette comunque di arrivare a delineare una rappresentazione del processo produttivo molto più inerente alla realtà rispetto a quella che emerge dall'Ordine di Produzione.

2. Elaborazione del Programma Standard

L'azione di miglioramento che si è ritenuto fondamentale attuare, dato lo stato dell'arte all'IGP finora descritto, è stata la creazione di un solo Programma Milestone da usare come strumento per la pianificazione delle attività di allestimento di uno yacht, che abbia caratteristiche simili a quelle del modello preso come riferimento. Con tale iniziativa, quindi, si è voluto sostituire i molteplici singoli programmi esistenti allo scopo di ottenere un'unica visione globale del processo produttivo e di tenerne sotto controllo, senza esclusione, tutti i vari aspetti, per quanto questo sia possibile vista la loro numerosità ed eterogeneità. Il lavoro è andato delineandosi, attraverso analisi e miglioramenti progressivi, secondo una serie di passi, che verranno in seguito descritti in modo più approfondito:

- *Individuazione delle attività da svolgere*
- *Suddivisione delle attività per zone*
- *Scelta di un adeguato livello di dettaglio*
- *Definizione della struttura del modello*
- *Determinazione dei tempi di esecuzione*
- *Posizionamento temporale delle attività*
- *Miglioramenti*

2.1 Individuazione delle attività da svolgere

Per prima cosa è stato necessario elaborare un “elenco” delle lavorazioni che costituiscono il processo di produzione, dopo averlo opportunamente osservato ed analizzato. Le attività da includere in tale elenco, inizialmente, sono state riprese dai vari programmi Milestone, adeguatamente integrati e combinati fra loro, che erano presenti nell’archivio dell’ufficio IGP; successivamente, col procedere del lavoro e l’emergere di nuovi elementi prima non considerati, si è reso via via necessario affinare la lista attraverso una serie di frequenti confronti con gli esperti di produzione: l’obiettivo era quello di colmare eventuali mancanze o approfondire aspetti ritenuti particolarmente rilevanti, in maniera da avere così maggiori garanzie che niente potesse essere trascurato. In questo modo si è cercato, quindi, di raggiungere, almeno nel primo stadio di elaborazione del Programma, il massimo livello di dettaglio possibile, per poi, a partire da questo, come vedremo, individuare le sole attività che si considerano rappresentative del processo di allestimento, secondo quella che è la visione globale propria di un simile Programma Standard.

2.2. Suddivisione delle attività per zone

Durante il processo di creazione dell’elenco descritto sopra, è emersa fin da subito l’esigenza che questo avesse una struttura coerente sia al tipo di realtà osservata in Cantiere che al modo in cui l’Ordine di Produzione si trova impostato su Visual. Per questo motivo quindi è stata effettuata una suddivisione delle attività per zone, tale da riflettere quella riportata nel documento Zonificazione; così facendo, il progetto complessivo di allestimento di uno yacht è stato come scomposto in sotto-progetti più piccoli, interagenti fra loro e corrispondenti ognuno all’allestimento di una zona dello yacht. In particolare vedremo, rispetto alla divisione evidenziata nel documento aziendale, come, nel Programma Standard, alcuni locali siano stati raggruppati per vicinanza o per caratteristiche simili e considerati come un unico ambiente, al fine di non appesantire troppo il modello; è questo il caso, ad esempio, dell’Under Lower Deck in cui i locali destinati alle celle frigo (CL), alla lavanderia (LV)

e alle cabine per l'equipaggio (EQ1) costituiscono un'unica zona, denominata "crew area ULD", oppure sull'Upper Deck dove salone (US), cabine Vip e Capitano (rispettivamente VIP e CP) vengono considerate come un unico locale, così come avviene per il garage (GR) ed il locale tecnico sottostante (TS1). Effettuando, inoltre, un'analisi incrociata tra la lista di attività così ottenuta, l'Ordine di Produzione su Visual ed il documento di Zonificazione è emersa l'opportunità, poi confermata anche dall'opinione degli esperti di produzione, di includere nel Programma ulteriori ambienti che nel corso dell'allestimento, come già avvenuto in passato, potrebbero rivelarsi in qualche modo critici: si tratta del piccolo locale tecnico chiamato gavone di prua (PR), sottostante l'isola di manovra, in cui si trova il deposito catene e del vano scale (VS), suddiviso in quello principale, che comprende l'ascensore e attraversa tutti i ponti della nave, e quello invece che si trova a poppavia ed è relativo alle sole zone marinai.

2.3. Scelta di un adeguato livello di dettaglio

La fase successiva è invece consistita nella scelta più ragionata del livello di dettaglio a cui è desiderabile spingersi per garantire un'adeguata gestione delle attività: all'aumentare di tale livello, infatti, si avrà una maggiore possibilità di tenere sotto controllo in modo puntuale ogni attività ma, di contro, si riduce la visione globale del processo e cresce il numero degli elementi da governare, con conseguenti maggiori costi per la programmazione ed il controllo. Scremando un po' l'elenco iniziale, come visto volutamente molto particolareggiato, si è pertanto deciso di osservare il compromesso tra precisione ed affidabilità evidenziando, cioè, tutte le attività effettuate a bordo, ma senza addentrarsi nella descrizione dell'immensa quantità di micro-attività che compongono ciascuna fase del processo di allestimento, al fine di non rendere troppo gravoso il modello. Ciò significa ritenere che tali operazioni abbiano una limitata importanza a livello di programmazione globale delle attività, cosa che non è altrettanto vera nell'ambito concreto della produzione dove, anzi, essendo le competenze più specifiche, queste vengono rese oggetto di precisi programmi redatti, come "costole" del programma generale di IGP, dai responsabili di

cantiere, o da chi di dovere, appositamente per meglio seguire le diverse lavorazioni a bordo.

2.4. Definizione della struttura del modello

È stato già precedentemente accennato come il progetto complessivo, focalizzatosi sullo stadio del processo che va dall'ingresso dello scafo nell'area di allestimento al momento della messa in acqua dello yacht, sia stato suddiviso in sotto-progetti di minore entità, uno per ogni zona dell'imbarcazione da allestire. In questa fase si è invece cercato di spingere la scomposizione del progetto ad un ulteriore livello di dettaglio attraverso la realizzazione, all'interno di ciascuna zona, di una suddivisione in fasi, ognuna a sua volta costituita dalle attività elementari dell'elenco caratterizzate da simile natura e tipologia. Le principali fra queste fasi, che si ritrovano in tutte le zone interne abitate, sono:

1. Attività a caldo: comprendono principalmente la creazione, su ponti e paratie, di passaggi e forature necessari alla successiva stesura dei cavi elettrici, delle tubolature e delle condotte di ventilazione;
2. Trattamenti: sono costituiti dai trattamenti preparativi necessari alle successive attività di pitturazione, da quelli smorzanti, per ridurre le vibrazioni della nave e dall'applicazione dell'anticondensa, per eliminare l'umidità;
3. Allestimento tecnico: tra le numerose attività che ne fanno parte ricordiamo quella di stesura di tutti gli impianti, di isolamento e di posa in opera della pavimentazione;
4. Compartimentazione: comprende prima la realizzazione degli imbonaggi di pareti e soffitti ("le impalcature") e poi l'applicazione su questi degli appositi pannelli lolamat;
5. Arredamento: fase che include il montaggio dei mobili e degli elementi di arredo;
6. Finiture: si intendono i vari collegamenti idraulici, elettrici e di ventilazione nonché tutte le attività di rifinitura.

Le fasi n°4 e n°5 non compaiono, invece, sia nei locali tecnici, in cui si realizzano rivestimenti in lamiera più che una vera e propria compartimentazione, sia nelle zone esterne, in cui il montaggio dei mobili e delle tappezzerie non assume la stessa rilevanza che nelle zone interne e, per questo, viene incluso nella fase finale di *Finiture*.

Esistono poi due particolari locali tecnici che sono destinati ad accogliere i principali macchinari dell'imbarcazione e per i quali, di conseguenza, le attività di completamento dell'impiantistica assumono un'importanza tale da aver suggerito la costituzione di una fase a sé stante, che seguirà quella di Allestimento Tecnico:

- Collegamenti, pressature, collaudi: tale fase comprende le attività di pressatura e coibentazione degli impianti, di avviamento dei vari macchinari e di realizzazione di tutti i collegamenti finali.

I due locali tecnici in questione sono il Bosun Locker (TS3), sul Main Deck, in cui si trova il generatore di emergenza e la Sala Macchine (AM - Apparato Motore) che include dispositivi di grandi dimensioni, quali i motori principali ed i generatori elettrici, oltre ad uno svariato numero di macchinari ausiliari. Il portare a bordo tali apparecchi all'interno dell'Apparato Motore non rappresenta evidentemente un'attività agevole, per la loro quantità ed entità, ed anzi, riveste una certa criticità sia in termini di continuità di flusso produttivo, come già accennato in un precedente paragrafo, sia perché l'aver collocato al loro posto i motori principali costituisce un momento intermedio di controllo, fissato a livello contrattuale; si è ritenuto pertanto necessario introdurre un'apposita fase di Imbarchi, da effettuare prima dell'Allestimento Tecnico, al fine di monitorare attentamente tali attività e garantirsi così un adeguato margine di sicurezza (magari prevedendo anche di far arrivare in cantiere i macchinari con un certo anticipo rispetto alla data prevista per il loro effettivo imbarco).

Al termine di questa fase del processo di creazione del Programma Standard si è così delineata quella che è la *Work Breakdown Structure (WBS)*, ovvero la struttura di articolazione del progetto complessivo, attraverso cui quest'ultimo viene scomposto

logicamente, con un procedimento di tipo top-down, in elementi (i sotto-progetti) di primo livello; ognuno di questi può essere a sua volta ulteriormente scomposto fino a giungere, in corrispondenza dell'ultimo livello, ai pacchetti di lavoro (i cosiddetti "work package") che costituiscono unità elementari di attività, ben identificabili e misurabili. A questo punto la WBS è stata fissata attraverso una rappresentazione ad albero, di cui si riporta un esempio nella pagina seguente, in cui la radice indica l'obiettivo del progetto, che come sappiamo consiste nell'allestimento di uno yacht, i rami sono i singoli sotto-progetti per i quali sono identificate le diverse fasi componenti ed infine le "foglie" rappresentano i vari work package, attività elementari che, in questo contesto, non si ritiene conveniente suddividere ulteriormente.

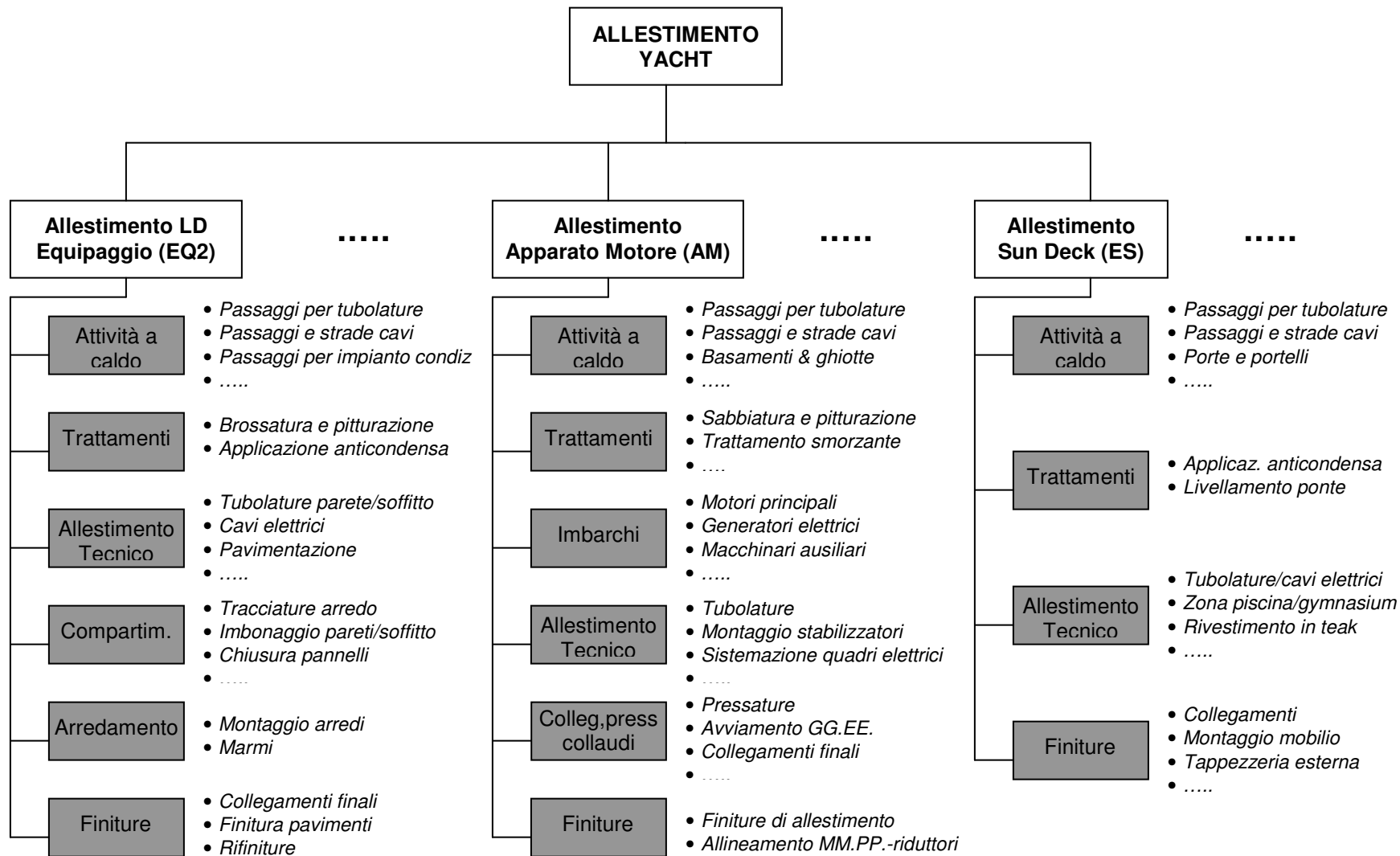


Fig.24 – Esempio di Work Breakdown Structure –

L'organizzazione del progetto, così come si è vista delinearsi attraverso il diagramma della WBS, verrà ripresa ed evidenziata, in modo altrettanto immediato, con l'elaborazione del Programma Standard su MS Project; tale applicativo, infatti, permette di visualizzare i diversi livelli della struttura di un progetto attraverso attività definite "di riepilogo", in quanto costituiscono raggruppamenti, a livelli gerarchici via via inferiori, di attività correlate fra loro e rappresentano, quindi, fasi del progetto stesso. Così, come emerge anche osservando gli esempi che seguono, il primo livello della struttura è costituito dall'attività di riepilogo "Allestimento" che, contenendo tutte le attività del progetto, va evidentemente a coincidere con il progetto stesso, mentre al livello gerarchico immediatamente inferiore si trovano le varie attività di riepilogo ("Allestimento crew area ULD", "Allestimento LD ospiti"..), corrispondenti ognuna ad una diversa zona dell'imbarcazione. Spingendosi ad un grado di dettaglio ancora maggiore vediamo poi come all'interno di ogni zona vi sia la suddivisione in fasi per tipologia di lavorazioni e come al minor livello gerarchico della struttura di progetto trovino invece posto le sequenze di attività elementari che compongono ciascuna di queste fasi.

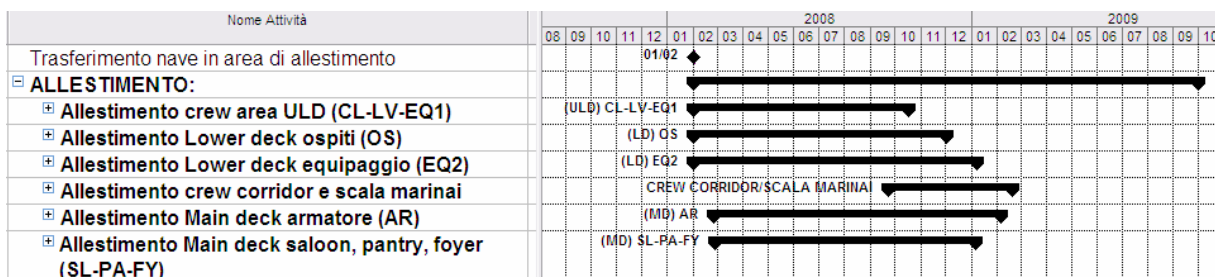


Fig.25 – Primo livello di aggregazione –

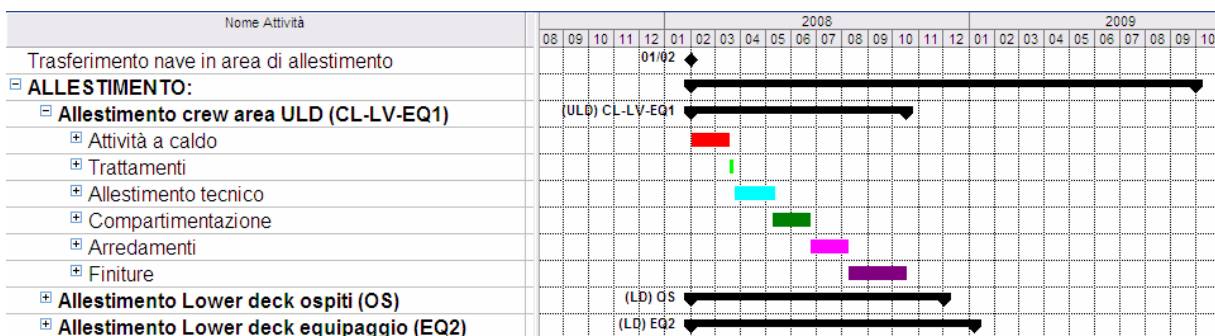


Fig.26 – Livello di dettaglio maggiore –

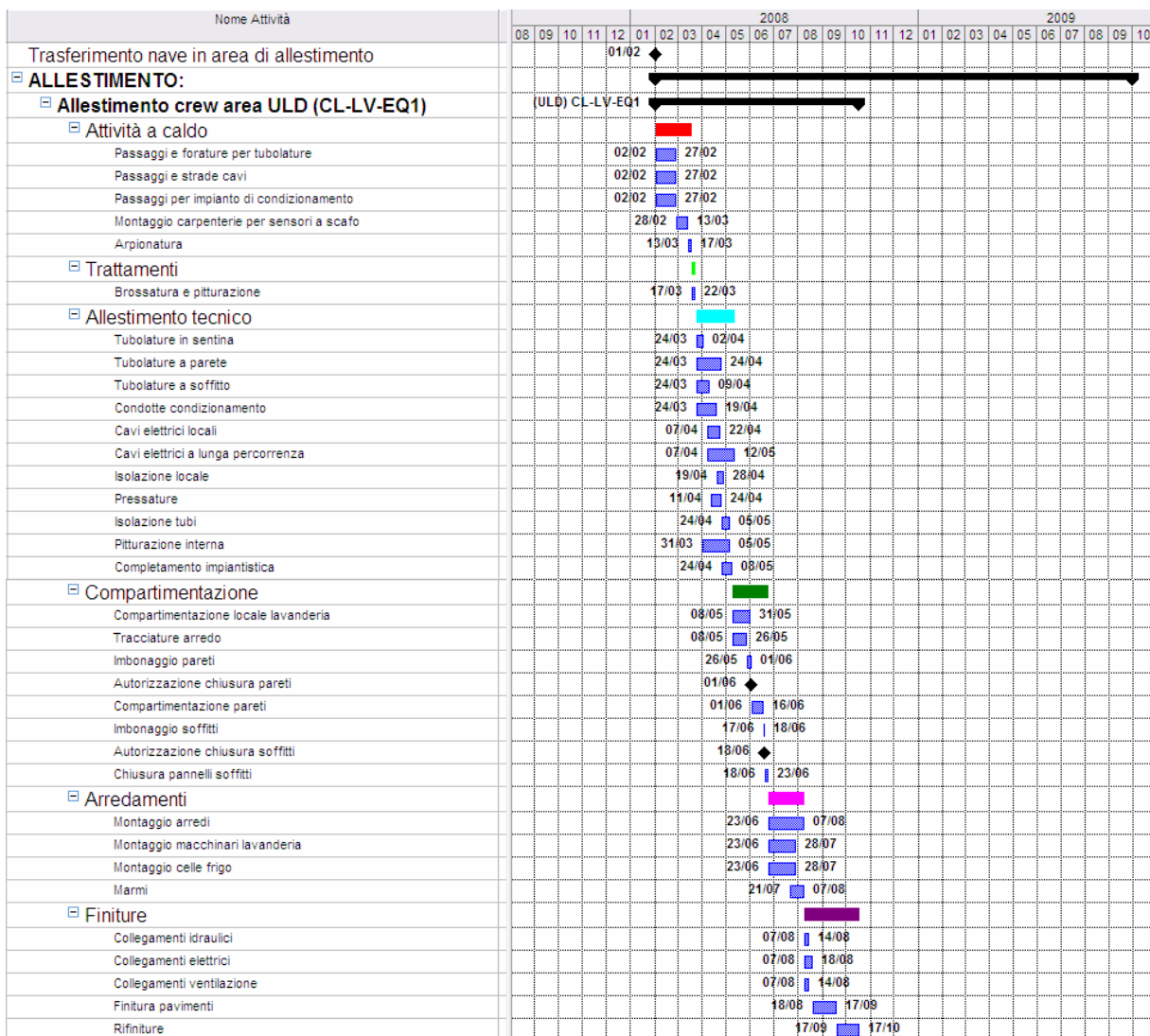


Fig.27 – Attività elementari –

2.5. Determinazione dei tempi di esecuzione

Con la definizione, allo stadio precedente, della Work Breakdown Structure, che abbiamo visto visualizzare il progetto nella sua interezza e complessità, è stata effettuata una pianificazione logica delle attività di allestimento; questa nuova fase si è invece incentrata sulla loro programmazione temporale, con la stima, quindi, innanzitutto della quantità di lavoro necessaria al completamento di ognuna e precisando in seguito i vincoli e le dipendenze esistenti tra esse.

Determinare i tempi effettivi di esecuzione di ciascun lavoro nel modo più preciso possibile, in maniera da poterli considerare davvero conformi alla realtà, si è rivelata un'attività di fondamentale importanza poiché:

- permetterà di elaborare un piano di lavoro realizzabile, le cui scadenze siano ragionevolmente fattibili;
- per ciascuna attività del processo, o almeno per quelle principali, sarà possibile definire un tempo che, a meno di eventi straordinari, potrà essere considerato verosimilmente standard e quindi sfruttabile per costruire programmi simili futuri;
- l'insieme dei tempi di esecuzione considerabili standard può essere utilizzato come punto di partenza per sviluppare l'Ordine di Produzione su Visual, risolvendo così la sua incongruenza con i programmi di lavoro effettivi e rendendolo, di conseguenza, più inerente alla realtà dell'allestimento di uno yacht e quindi sfruttabile non solo a livello di gestione aziendale ma anche come strumento operativo;
- nelle successive fasi di controllo dell'andamento del progetto, in cui i risultati effettivi vengono confrontati con quelli inizialmente previsti, la valutazione dello stato di avanzamento lavori sarà più realistica permettendo, così, di prendere decisioni in merito più opportune ed efficaci;
- conoscere il budget orario di ogni lavorazione è essenziale anche in fase di contrattazione poiché, in base a questo, l'ufficio IGP effettua i preventivi dei prezzi di appalto, che saranno poi confrontati con quelli presentati dalle ditte interessate.

Il processo di raccolta ed elaborazione delle numerose informazioni, necessarie ad individuare i tempi standard di esecuzione, ha richiesto un notevole sforzo in termini sia di tempo che di coordinamento dei vari soggetti coinvolti: si è infatti ricorsi, combinandone poi opportunamente i risultati, oltre all'analisi dei dati storici, alla rilevazione dei dati direttamente sul campo, alla collaborazione degli esperti di cantiere ed alle interviste al personale delle varie ditte appaltatrici. Quest'ultimo, essendo responsabile dell'effettiva esecuzione delle lavorazioni in esame, doveva rappresentare la fonte di dati più attendibile; nella realtà, invece, si è spesso

riscontrata la tendenza a non volersi sbilanciare con previsioni ufficiali riguardo ai tempi di completamento di un'attività, che anzi, per precauzione, vengono spesso sovrastimati. Il motivo è da ricercare nel fatto che, fra le varie ditte, è opinione condivisa che fornire questo tipo di informazioni possa poi rivelarsi controproducente oltre ad essere considerato come un'ingerenza sul modo di fare il proprio lavoro (i cosiddetti "*conti in tasca*"). Per questo motivo le dichiarazioni raccolte, costituendo comunque una preziosa base di partenza, sono state sottoposte alla "tara" di giudizi ed opinioni derivanti dall'esperienza di chi da anni, in Benetti, vive la realtà della cantieristica navale. Una volta arrivati così ad avere tutte le indicazioni dei tempi effettivi di esecuzione delle attività, è da tenere presente che tali grandezze, anche se raccolte ed elaborate, come visto, nel modo più critico possibile, sono inizialmente da considerarsi ancora alla stregua di ipotesi. Si è pertanto reso poi necessario confermarne la veridicità, prima di poterle considerare reali ed etichettarle quindi come "standard"; a tale proposito è stato condotto un processo di attenta valutazione e verifica da parte di chi in cantiere ha dimestichezza con simili argomenti, come i colleghi dell'ufficio IGP o gli esperti di produzione, quali il Coordinatore di Linea o i vari architetti e impiantisti di bordo per gli aspetti più particolari di loro competenza.

2.6. Posizionamento temporale delle attività

Arrivati a questo punto siamo, quindi, riusciti ad ottenere un elenco strutturato delle attività di allestimento e, per ognuna di queste, l'indicazione dei tempi standard di realizzazione, ovvero la quantità di lavoro necessario. Per completare la programmazione temporale occorre ancora specificare la successione logica delle lavorazioni evidenziando, quindi, le precedenze di tipo tecnico presenti tra queste. Basandosi, a questo scopo, sulla personale osservazione, sui dati raccolti nel corso delle Riunioni di Commessa e sul parere degli esperti, si sono costruiti i legami tra le attività ricercando, nella catena produttiva, quelle che, pur essendo legate da una relazione di tipo inizio-fine, potevano essere realizzate in parallelo, completamente o per una percentuale dell'intera durata. L'attenzione si è poi focalizzata sull'identificazione di quelle particolari attività che, per le loro caratteristiche e la loro

rilevanza nel processo, andavano ad influenzare, vincolandole, altre lavorazioni, talvolta anche tecnologicamente differenti, sia nella stessa zona dello yacht che in zone diverse. Sono due le principali tipologie di vincolo rilevate nella sequenza produttiva analizzata:

❖ **di successione:** quando per poter iniziare un'attività è richiesto il completamento totale o parziale dell'attività precedente.

E' questo il caso, per fare un esempio, delle attività di compartimentazione in tutti i vari locali in cui è prevista, dal momento che per poter procedere con il montaggio dei pannelli è necessario che l'installazione di tutti gli impianti sottostanti sia stata terminata e che ne sia stata verificata la conformità;

❖ **di interfaccia:** quando il completamento di una lavorazione relativa ad una zona è di vincolo per lavorazioni relative a zone differenti.

Un esempio, fra i molti possibili, è quello relativo alla posa in opera della canalizzazione dell'impianto di estrazione/ventilazione in sala macchine che, attraversando anche i saloni del Main Deck e dell'Upper Deck, vincola il completamento del montaggio dei mobili e degli arredi in questi due locali.

Si è così ottenuto quello che potremmo definire lo "scheletro" del progetto, la cui elaborazione, nata sulla base dei Programmi di dettaglio pre-esistenti di cui in parte riprende la logica di lavorazione, è stata sottoposta alle critiche ed all'approvazione finale degli esperti nel campo.

Ciò che manca adesso per poter determinare il collocamento temporale delle attività e stabilire così le date di inizio e fine di ognuna di esse, a partire dalla data di inizio del progetto, è la stima delle diverse durate, la cui entità, dato il tempo standard di esecuzione precedentemente valutato, dipende dalla quantità di risorse assegnate. Quello dell'allocazione delle risorse, specialmente quando coesistono più progetti diversi, come in Cantiere, che devono condividere le risorse esterne disponibili, è un problema complesso che non verrà qui debitamente approfondito poiché esula dagli obiettivi specifici della tesi.

In questo contesto ci si è pertanto limitati per prima cosa a stilare un elenco delle tipologie di risorse a disposizione del progetto mettendole in relazione alle varie lavorazioni di interesse:

- *Tubisti (TUB)*: lavorazioni relative a costruzione e posa in opera di tubazioni, più precisamente:
 - impianti tecnici, in Apparato Motore e nei locali tecnici, con collegamenti ai macchinari principali ed ausiliari;
 - impianti idrico-sanitari, nelle altre zone, con montaggio di sanitari ed accessori.
- *Coibentatori (ISOLAZ)*: posa in opera ed eventuale ripristino delle isolazioni termo-acustiche in tutti i locali in cui sono previste.
- *Elettricisti (ELE)*: attività relative a:
 - realizzazione e stesura dei vari impianti elettrici;
 - collegamenti delle utenze ai relativi macchinari in AM e nei locali tecnici;
 - montaggio e collegamento di quadri elettrici e sottoquadri;
 - installazione degli strumenti elettronici di governo e navigazione;
 - realizzazione impianti Hi-Fi e TV;
 - montaggio degli accessori per l'illuminazione interna ed esterna (plafoniere, faretti, foot-lights..).
- *Condizionatori (VENT)*: posa in opera delle condotte di condizionamento, montaggio dei fan-coil e degli impianti di estrazione, dove previsti.
- *Falegnami (ARR)*: costruzione e montaggio a bordo dell'arredamento di tutti i locali abitati e dei ciellini interni oltre all'eventuale ripristino della compartimentazione e delle scale interne.
- *Marmisti (MARMI)*: rilievo seste, costruzione e posa in opera delle finiture in marmo previste nell'arredamento.
- *Installatori del teak (TEAK)*: realizzazione e posa in opera di pavimentazione, corrimani e finiture in teak sui vari ponti esterni.
- *Pittori (PITT)*: su scafo e sovrastrutture lavorazioni di preparazione delle superfici e successive verniciature sia esterne che interne.

➤ Carpentieri (CARP): lavorazioni relative a:

- costruzione e montaggio a bordo di scale, passerelle, pagliolati;
- allestimento zona garage e spiaggetta di poppa (PP);
- oblò e finestre;
- porte e portelli;
-

Al fine di standardizzare il più possibile il modello, eliminando da questo gli eventi straordinari, si è ipotizzato che la capacità delle diverse risorse descritte sopra non vari nel tempo e che tutte siano ugualmente disponibili per l'intera durata del progetto; per definire, invece, il numero di unità di risorse da assegnare alle varie lavorazioni ci si è serviti, per semplicità, dei dati elaborati da IGP relativamente alla composizione delle corrispondenti squadre medie.

A questo punto dobbiamo stabilire il calendario di riferimento per definire il periodo lavorativo delle varie risorse (che sarà quello tradizionale di 8 ore al giorno per 5 giorni alla settimana) ed impostarlo su MS Project: in base a questo ed alla quantità di lavoro assorbita da ogni attività, il software calcola automaticamente le relative durate come rapporto tra lavoro e numero di risorse. Successivamente, inserendo per ogni attività del programma tutti i dati ricavati finora, e cioè appunto i tempi di esecuzione (le ore di lavoro), le interdipendenze ed il numero di unità di risorse allocate, l'applicativo elabora una rappresentazione grafica del reticolo di progetto sotto forma di diagramma di Gantt, opportunamente scelto per avere una visione temporale dell'evoluzione del processo.

2.7. *Miglioramenti*

Riassumendo quanto detto finora, il risultato finale ottenuto dal processo di elaborazione, concluso nella fase precedente, è il Programma Standard relativo alla sola fase di Allestimento vero e proprio; esso comprende pertanto, come si può vedere anche dall'allegato, come prima voce il "*Trasferimento nave in area di allestimento*" a cui segue l'attività di riepilogo "*Allestimento*" che raggruppa tutte le lavorazioni relative alle diverse zone dell'imbarcazione concludendosi poi con il

periodo di “*Nave Galleggiante*” il quale termina dopo due mesi con la “*Consegna*” al cliente finale.

Per garantire però una maggiore completezza del Programma Standard, in modo da renderlo uno strumento ancora più efficiente per il supporto alla pianificazione ed al controllo delle attività produttive, si è ritenuto opportuno apportarvi miglioramenti ed integrazioni al fine di allargarne l’orizzonte ed abbracciare aspetti inizialmente non considerati, in quanto definibili “di contorno”, che tuttavia hanno influenza sul processo di allestimento. In particolare:

- si è deciso di includere anche le attività relative alla precedente fase del processo, quella di Scafo, che si compone di tre momenti:
 - **Costruzione** ovvero “*Taglio lamiera e sagomatura*”, “*Pre-fabbricazione*”, “*Imbarco blocchi a bordo*”, “*Completamento giunzioni e saldatura*”. Queste attività sono state riportate nella revisione del Programma Standard suddivise per scafo e sovrastruttura; sono nate dall’integrazione dei programmi, elaborati da chi all’IGP è responsabile di gestire le lavorazioni relative alla Sezione Scafo del processo, e dall’aggregazione delle informazioni in essi contenute. In tali programmi scafo, usati con la stessa logica di quelli relativi all’allestimento, il livello di dettaglio è, infatti, ovviamente molto più spinto di quello scelto nello standard e le attività viste sopra vi vengono esplicitate per tutti i blocchi componenti, uno per uno;
 - **Sabbiatura e primerizzazione dello scafo esterno:** consistono in trattamenti di preparazione e protezione delle superfici da effettuare in vista delle successive attività di stuccatura e pitturazione esterna, per ciò che riguarda l’Opera Morta²⁷, e di applicazione del ciclo di pitturazione antivegetativa necessario, invece, per la parte immersa dello scafo chiamata Opera Viva (OV) o carena;

²⁷ L’Opera Morta (OM) è la parte di scafo che emerge dall’acqua, al di sopra della linea di galleggiamento

- **Pre-allestimento:** interessa più o meno gli ultimi due mesi della fase di scafo, prima del trasferimento della nave; durante questo periodo si cerca di svolgere nei vari locali, compatibilmente con lo stato di avanzamento delle lavorazioni precedenti viste sopra, il maggior numero possibile di attività che, nonostante siano considerate, anche nel Programma Standard, appartenenti alla sfera dell'allestimento, potrebbe essere conveniente anticipare (come le attività a caldo ed i trattamenti).
- è stata introdotta, sia per la Sezione Scafo che per quella Allestimento, una parziale integrazione con la parte di pianificazione riguardante i disegni e le specifiche, di responsabilità dell'Ufficio Tecnico, i materiali, gli appalti e gli acquisti in opera, di competenza invece dell'Ufficio Acquisti; fra tutti, infatti, solo quelli a carattere più generale sono stati inseriti nel Programma Standard revisionato e collegati alle lavorazioni cui sono necessari. Per fare questo si è tenuto in considerazione il margine di tempo, stimato con la collaborazione di IGP e degli uffici coinvolti, che è opportuno garantire tra il momento della loro completa definizione e disponibilità e l'inizio dell'attività a cui corrispondono. La scelta di apportare una simile modifica è dettata dal fatto che disegni, specifiche, materiali, appalti ed acquisti in opera possono costituire veri e propri vincoli per il normale svolgimento dei lavori, così come questo dovrebbe essere secondo i programmi produttivi: una loro mancanza può infatti comportare lo slittamento dell'inizio dell'attività collegata, allo stesso modo del mancato completamento di un'attività precedente; tale modifica rappresenta, inoltre, un modo per garantire, attraverso la condivisione dello stesso Standard, maggiore coerenza fra i piani interni dei diversi uffici e, tra questi ultimi, una più sistematica collaborazione. L'integrazione però, come si è detto, è rimasta ad uno stadio embrionale e non è stata oggetto di successivi approfondimenti, sicuramente opportuni ma che avrebbero esulato dai limiti del problema affrontato con il presente studio.

Al Programma Standard, infine, sono stati apportati ulteriori miglioramenti, che si ritrovano nella sua versione definitiva (allegata in fondo al volume, come **“Programma Standard – Revisione”**):

- sono stati inseriti nuovi eventi milestone di controllo, definiti Rate Contrattuali (RC), in corrispondenza di determinati momenti lungo il processo produttivo in cui, come da accordo, il committente deve versare le rate di pagamento e che rappresentano, quindi, scadenze di speciale importanza per l'azienda. In particolare si tratta dei momenti che vedono: la firma del contratto, l'impostazione del primo blocco di scafo, lo scafo saldato e unito con la sovrastruttura, la prima parte di arredi montata a bordo, i motori principali imbarcati ed infine la consegna commerciale. Si è ritenuto opportuno evidenziare tali Rate Contrattuali nel Programma al fine di poter meglio valutare se l'andamento effettivo dei lavori potrebbe, così com'è, causarne lo slittamento, in modo da essere in grado di ricercare e realizzare le possibili azioni correttive nella maniera più tempestiva possibile;
- la struttura del Programma è stata modificata con l'aggiunta di nuove attività di riepilogo, sia per la fase di Scafo che per quella di Allestimento, in modo che per entrambe sia mantenuta, a differenza di prima, l'indicazione della scadenza così come fissata a livello di Direzione di Stabilimento (DIS) e riportata sul Piano Sessennale. Con le successive fasi di Nave Galleggiante e Consegna è stato, invece, sufficiente segnalare la responsabilità della Direzione relativamente alle date indicate; si rende noto, in questo modo, che si tratta di accordi contrattuali di cui, evidentemente, è importante garantire il rispetto, data l'influenza che questo esercita sul grado di soddisfazione del cliente finale. Con tali variazioni si è, quindi, voluto che le scadenze fissate a livello contrattuale siano tenute ben presenti durante l'intero processo produttivo e che sia così possibile rilevare sul Programma, in modo più immediato, l'effetto dell'andamento corrente dei lavori su queste;
- le zone esterne sono state raggruppate insieme sotto un'unica attività di riepilogo; inoltre, accanto agli ambienti già descritti in precedenza, si è deciso di

includere anche l'Opera Viva, l'Opera Morta e la Sovrastruttura. Le relative lavorazioni non trovano posto nella logica di suddivisione delle attività per zone adottata nel programma, dal momento che si potrebbero definire di carrozzeria, interessando lo yacht nel suo insieme: senza questo accorgimento, pertanto, nel Programma Standard non sarebbero state prese in considerazione in alcun modo. Esempi di tali attività possono essere: sull'Opera Viva il montaggio dei paracavi ed il ciclo di pitturazione antivegetativa, sull'Opera Morta, invece, la posa in opera delle soglie per le porte a pavesata e la stuccatura e pitturazione, ed infine, sulla Sovrastruttura, il montaggio delle carenature per i fanali di via e di tutte le antenne ed i radar, con le precedenti attività di carpenteria per l'installazione dei necessari raddoppi. All'interno di quest'ultima "zona", in particolare, si evidenzia sul Programma stesso un chiaro esempio di vincolo di interfaccia: in essa, infatti, l'inizio delle lavorazioni di allestimento, quali il rilievo delle seste necessario per il successivo montaggio delle finestre, dipende dal completamento di tutte le attività di stuccatura e pitturazione dei ponti esterni, le quali si trovano indicate ognuna nell'ambito del relativo locale (MV, EM, EU, ES).

3. Ulteriori possibili ottimizzazioni

Il nuovo risultato raggiunto a questo punto del lavoro consiste, come detto, in un Programma delle attività, più completo e articolato, che rappresenta uno strumento standard per la gestione dell'allestimento di un maxi-yacht ed è destinato ad un uso ristretto al contesto operativo della produzione. La sua introduzione in Cantiere, pertanto, ha inevitabilmente portato all'adozione di un approccio più strutturato alla gestione della produzione, fondamentale per poter ridurre al minimo le fisiologiche probabilità di insuccesso esistenti e per essere in grado di agire d'anticipo prevenendo i rischi di non rispettare i limiti di costo e tempo fissati. Per quanto, infatti, le stime iniziali siano ragionevoli e corrette, esistano processi ben definiti e procedure stabilite a priori, non è possibile in sede di pianificazione prevedere tutti i problemi e le condizioni ma resta sempre un'area di incertezza dovuta alle persone, alle

circostanze e all'ambiente: le attività svolte possono, così, essere affette da errori, disfunzioni e sprechi significativi che cambiano il corso previsto delle cose, rendendo necessario effettuare precise stime a finire²⁸ e la conseguente ripianificazione o revisione del programma. Questo nuovo orientamento alla gestione delle attività e le modifiche introdotte, riguardanti da un lato i vincoli di successione tra le lavorazioni e dall'altro l'identificazione degli effettivi tempi di esecuzione, hanno portato ad una riduzione del Lead Time di processo rispetto alla valutazione che ne veniva fatta in passato, ad una migliore razionalizzazione delle risorse e, quindi, ad un aumento dell'efficienza globale del sistema.

Perché il Programma elaborato possa costituire un utile strumento per le attività di controllo dello svolgimento dei lavori è necessario che permetta di rilevare e registrare con la massima tempestività gli eventuali cambiamenti e ritardi, in modo da poter prendere adeguate contromisure al fine di limitare, e magari eliminare, i possibili conseguenti sconvolgimenti del piano in corso d'opera, e soprattutto il ritardo nel completamento dell'intero progetto. Ragionevoli suggerimenti in questo senso potrebbero essere:

- redazione di “Schede di verifica della disponibilità dei materiali”, ognuna corrispondente ad una attività di verifica, a durata nulla, da introdurre nel Programma in relazione alle fasi in cui è previsto l'effettivo uso dei materiali stessi; tali schede devono fornire informazioni quali:
 - ✓ attività di verifica cui fanno riferimento;
 - ✓ elenco dei materiali di cui deve essere accertata la disponibilità;
 - ✓ data ultima prevista alla quale ogni materiale deve essere presente;
 - ✓ funzione aziendale cui si attribuisce la competenza dell'eventuale mancata disponibilità alla data prevista.

Ciascuna scheda, quindi, rappresenta una check list attraverso cui i responsabili di IGP possano effettuare in modo semplice ed efficace il controllo dell'effettiva presenza dei materiali secondo quanto previsto, permettendo così, in caso di

²⁸ La sua misura è considerata uguale alla differenza tra il valore pianificato e quello consuntivo

manca, azioni tempestive come ad esempio la sollecitazione della ditta responsabile della fornitura.

Una simile proposta è nata in base alla considerazione, fatta dai capi reparto, che il mancato inizio di attività schedate spesso può dipendere dalla non disponibilità alla data prevista dei materiali legati all'attività stessa; questo sistema nasce, pertanto, con lo scopo di fornire a chi di dovere una documentazione collegata con il Programma, che permetta di verificare la reale disponibilità dei materiali che si rendono via via necessari all'avanzamento del processo produttivo;

- definizione di un documento di *“Rilevazione dell'avanzamento”* dei lavori a bordo, da fornire all'operatore incaricato per registrare sia le date effettive di inizio e, soprattutto, di completamento delle attività, sia il numero di persone che realmente sono impegnate su esse, in modo così da evidenziare la relazione tra attività e quantità di risorsa assorbita ed avere “un'istantanea” della situazione caratterizzante le lavorazioni in corso a bordo. Misurare l'avanzamento consiste in definitiva nel:
 - ✓ registrare il progresso conseguito alla data considerata, per cui si annotano le attività completate ed il lavoro eseguito per quelle in corso di completamento;
 - ✓ stimare il lavoro restante: si registra, per questo, il tempo per completare le attività in corso e, se necessario, si stimano e pianificano nuovamente le attività future;
 - ✓ stabilire i riflessi della situazione rilevata sul resto del progetto.

All'IGP la stima della percentuale di lavoro completato avviene per lo più in vista dei prefissati momenti di controllo dell'andamento del progetto o quando si devono calcolare i pagamenti da destinare alle ditte appaltatrici in base all'avanzamento mensile dei loro lavori. Per una tale attività, inoltre, ci si affida soprattutto alla consulenza dei capi di bordo che, trovandosi ovviamente a stretto contatto con le attività di produzione e conoscendo personalmente l'andamento dei lavori sui diversi yacht, poiché si trovano sotto la propria responsabilità, possono esprimere valide stime e giudizi in merito. In teoria, però, la misurazione dell'avanzamento dei lavori dovrebbe essere effettuata regolarmente, in modo da poter identificare in

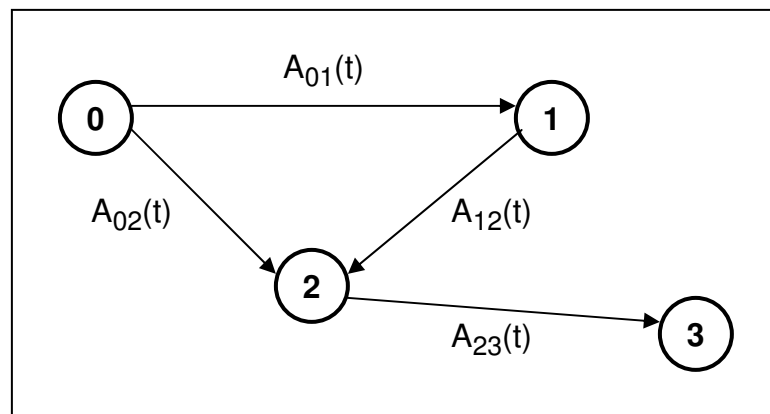
tempo utile le eventuali differenze rispetto alle date pianificate; la frequenza che si considera ideale, ossia quella con cui il rischio di evidenziare troppo tardi gli scostamenti risulti minimo, potrebbe essere quella settimanale. È da sottolineare, però, come spesso la teoria si discosti poi da quella che è la realtà effettiva delle cose: quando, come all'IGP, si ha la responsabilità di gestire e coordinare innumerevoli aspetti ed elementi del processo di allestimento, diventa difficile trovare il tempo anche per seguire adeguatamente ed in modo frequente l'effettivo andamento delle lavorazioni a bordo. La compilazione del modulo di *"Rilevazione dell'avanzamento"*, che, ogni volta che un'attività inizia, finisce o si interrompe, prevede di smarcare la casella relativa alla data corrispondente, potrà essere pertanto di competenza di un responsabile scelto tra gli "uomini di produzione", più vicini al processo; per agevolare l'inserimento dei dati, il documento di controllo potrebbe anche essere sviluppato sotto forma di cartellone da appendere a vista nei capannoni. Il modulo potrà in questo modo costituire una più oggettiva base informativa da cui partire per le successive analisi, a cadenze regolari, dell'ufficio IGP, dando così sistematicità all'attività di misurazione del completamento dei lavori. In conclusione, le informazioni ricavabili dal documento sono:

- ✓ attività in corso;
- ✓ date di inizio e fine previste;
- ✓ date di inizio e fine effettive, rilevate;
- ✓ numero reale di risorse registrate su ogni attività;
- ✓ unità di risorse assegnate in fase di pianificazione ad ogni attività.

3.1 Analisi del cammino critico

Quando il rispetto delle scadenze fissate rappresenta un fattore essenziale per il successo di un progetto, come nel caso dell'allestimento di uno yacht, è facile intuire quanto sia fondamentale che la programmazione dei tempi venga effettuata nel modo migliore e più preciso possibile. A questo proposito, costituiscono validi supporti le tecniche di analisi reticolare, come *PERT* e *CPM*, le quali descrivono graficamente il

progetto, evidenziando in modo chiaro tutte le attività previste per il suo completamento ed i legami logici che le interconnettono; in questo modo tali tecniche riescono a dominare in maniera più opportuna l'enorme numero di variabili in gioco, permettendo di condurre analisi approfondite e di suggerire decisioni tempestive sulla base di migliori informazioni. Il flusso logico delle attività, costituenti l'intero progetto o una parte di esso, viene rappresentato appunto mediante un reticolo, simile a quello sotto riportato a titolo di esempio:



Esso è formato da:

- *frecce*, che rappresentano le attività (A_{ij}), ad ognuna delle quali è associata una durata (t);
- *nodi*, che costituiscono punti di inizio/fine delle attività e rappresentano eventi nel tempo.

Il passo successivo, una volta costruito il reticolo, consiste nell'analisi dei percorsi, la quale prevede il calcolo della durata stimata del progetto e l'identificazione dei cammini critici: particolari sequenze di eventi caratterizzate dal più lungo tempo di percorrenza e che determinano, quindi, il minimo tempo necessario al completamento del progetto (o sotto-progetto), condizionandone pertanto il buon esito. Per determinare quali siano le attività del percorso critico e calcolare il tempo complessivo di sviluppo del progetto un criterio consiste nel considerare tutti i percorsi sul reticolo che portano dall'evento di inizio all'evento di fine e sommare i

tempi delle attività pertinenti. Il percorso critico è appunto quello con il tempo più elevato e le attività critiche sono quelle che vi appartengono.

Un altro modo per stabilire il percorso critico consiste nel determinare l'istante più anticipato e l'istante più ritardato di accadimento degli eventi; per fare questo è innanzitutto necessario associare ad ogni evento le due grandezze:

- *“tempo al più presto” (o minimo)*: si ottiene sommando al tempo al più presto dei vertici precedenti (per convenzione per il primo vertice, coincidente con l'inizio del progetto, tale tempo sarà pari a zero) le durate delle attività che nascono da questi e finiscono nel nodo considerato; fra tutti i valori ricavati si considera quello maggiore, che rappresenta il tempo occorrente perché tutte le attività che finiscono nel nodo in questione siano compiute;
- *“tempo al più tardi” (o massimo)*: si associa ad ogni vertice partendo dalla data finale del progetto e sottraendo le durate delle relative attività; indica la data massima ammissibile per l'inizio delle attività che partono da quel nodo, in maniera da non causare ritardi al compimento dell'intero progetto.

La differenza tra questi due valori si definisce *“margine di scorrimento (slack time)”* ed indica il ritardo che può essere tollerato in una certa attività senza che questo comprometta la durata totale del progetto.

Un margine di scorrimento pari a zero, e ciò significa che non sono ammessi slittamenti, caratterizza le attività posizionate lungo il cammino critico, al quale occorre prestare particolare riguardo fin dalla fase di pianificazione poiché determinante nella definizione della data di completamento dell'intero progetto. Il cammino critico può variare nel tempo man mano che le attività vengono completate in anticipo o in ritardo rispetto a quanto pianificato ed in funzione delle modifiche apportate al processo relativamente all'allocazione delle risorse e ai vincoli di successione.

Nonostante in letteratura le tecniche di analisi reticolare siano indicate come validi strumenti di Project Management per la programmazione temporale delle attività di un progetto, nella prassi operativa dell'ufficio IGP si è riscontrata la mancanza del loro utilizzo; una simile situazione non è inconsueta quando si ha a che

fare con grandi progetti complessi, dal momento che queste soluzioni richiedono sicuramente notevoli sforzi, in termini sia di tempi che di costi per la realizzazione ed il continuo aggiornamento, oltre ad essere spesso considerate semplicemente come “esercizi scolastici”. Si è ritenuto comunque utile elaborare un esempio di applicazione delle principali tecniche, CPM e PERT, limitatamente ad una delle zone dello yacht, in modo da rendere disponibile uno spunto di riflessione per successive analisi e valutazioni sulla sua effettiva utilità, anche solo per gestire l'importanza delle diverse lavorazioni formalizzando le attività critiche, che spesso sono più o meno le stesse per tutte le commesse, su cui conviene maggiormente focalizzare l'attenzione: sia per esaminare, in fase di pianificazione, se esiste la possibilità di ridurre la durata, sia per poter individuare di volta in volta le azioni più efficaci da effettuare per limitarne i ritardi. Tali applicazioni potranno eventualmente essere estese a tutte le zone dell'imbarcazione; sarà poi possibile, attraverso dedicate funzionalità messe a disposizione dal software MS Project, integrare i reticoli così ricavati costituendone uno generale unico, riguardante l'intero progetto.

3.1.1 Applicazione delle tecniche reticolari

Le più comuni tra le tecniche reticolari sono quella PERT ed il metodo CPM; quest'ultimo, acronimo di *Critical Path Method*, ovvero "metodo del percorso critico", è uno strumento di gestione dei progetti, sviluppato nel 1957 dalla Catalytic Construction Company per la manutenzione degli impianti della Du Pont de Nemours. Esso studia, così come il metodo PERT, lo sviluppo del progetto attraverso la programmazione reticolare delle attività di cui si compone; in particolare, entrambi i metodi sono usati per individuare, nell'ambito del diagramma a rete, la sequenza di attività più critica ai fini della realizzazione complessiva, caratterizzata cioè dalla massima durata. Individuato così il percorso critico si possono tenere sotto stretto controllo le attività che lo compongono, in quanto un ritardo di una qualsiasi di queste comporta inevitabilmente un ritardo dell'intero progetto. Sia il CPM che il PERT, quindi, si occupano soprattutto degli aspetti temporali e vanno pertanto considerati

come sistemi di ottimizzazione del tempo di realizzazione di un progetto. La principale differenza tra i due sta nel fatto che il CPM usa, per valutare le durate delle attività, stime deterministiche, senza considerare incertezze relative ad esse, mentre nel PERT, come vedremo meglio in seguito, le varie durate sono rappresentate da variabili aleatorie di cui invece occorre stimare la distribuzione di probabilità.

Per sviluppare in Cantiere l'esempio di applicazione della tecnica CPM, fra i vari ambienti che costituiscono lo yacht, è stato considerato quello dedicato agli ospiti (OS) sul Lower Deck: una scelta fatta per semplicità, dal momento che le zone abitate sono esenti dalle problematiche e complessità più specifiche, proprie dei vari locali tecnici dell'imbarcazione; per i valori di durata delle diverse attività sono stati invece considerati i tempi effettivi di esecuzione, ricavati nel corso dell'elaborazione del Programma Standard e che abbiamo visto essere comunque abbastanza attendibili. Partiamo innanzitutto costruendo una tabella nella quale elencare tutte le attività da svolgere per l'allestimento della zona ospiti, con esplicitate le relazioni di precedenza esistenti tra esse e le durate, ovvero i tempi necessari al loro completamento; tutte le informazioni occorrenti allo scopo erano già a disposizione, poiché ricavabili dal Programma Standard precedentemente creato.

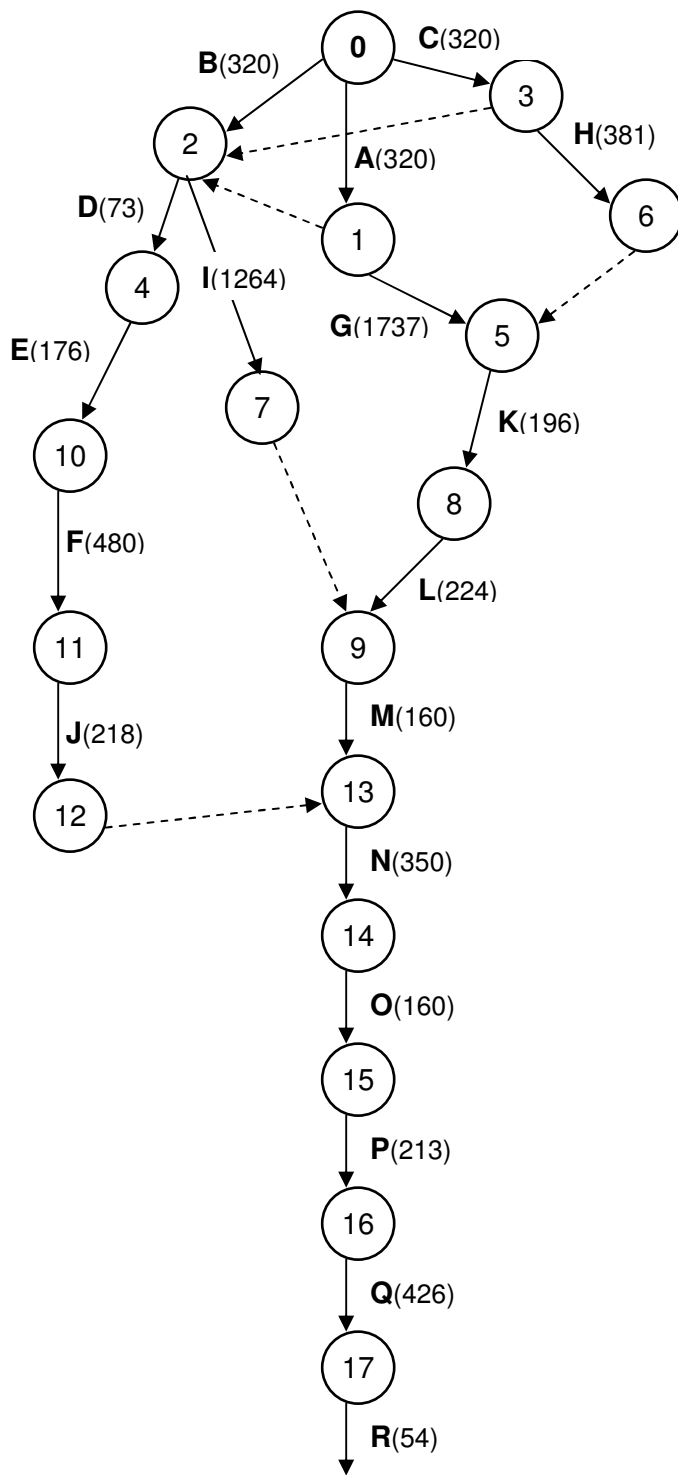
Vediamo però che nel CPM (ed anche nel PERT) i vincoli di sequenza sono sottoposti ad una logica di tipo *AND*: questo vuol dire che un'attività può iniziare solo dopo che tutte quelle che la precedevano nella sequenza siano già state completate; in questo modo si vuole considerare la sequenza logica delle lavorazioni, spogliandola delle ottimizzazioni successive applicate durante l'elaborazione del Programma e consistenti nella ricerca, al fine di ridurre il Lead Time del processo, di parziali o totali sovrapposizioni temporali; l'obiettivo, infatti, è ora diverso e consiste nell'individuazione delle attività di per sé critiche, per evidenziare dove potrà essere opportuno focalizzare gli sforzi.

ID	NOME ATTIVITA'	TEMPO (h)	PRECEDENZE
A	Passaggi e forature per tubolature	320	-
B	Passaggi e strade cavi	320	-
C	Passaggi per impianto condizionamento	320	-
D	Arpionatura	73	A,B,C
E	Brossatura e pitturazione	176	D
F	Trattamento smorzante	480	E
G	Tubolature parete/soffitto	1737	A
H	Condotte condizionamento	381	C
I	Cavi elettrici locali/a lunga percorrenza	1264	B
J	Isolazione locale	218	F
K	Pressature	196	G,H
L	Isolazione tubi	224	K
M	Completamento impiantistica	160	L,I
N	Pavimentazione	350	M,J
O	Tracciature arredo	160	N
P	Imbonaggio pareti	213	O
Q	Compartimentazione pareti	426	P
R	Imbonaggio soffitto	54	Q
S	Chiusura pannelli soffitto	107	R
T	Montaggio arredi	2016	S
U	Marmi	500	S
V	Collegamenti idraulici	40	T,U
W	Collegamenti elettrici	64	T,U
X	Collegamenti ventilazione	40	T,U
Y	Finitura pavimenti	175	V,W,X
Z	Rifiniture	480	Y

Fig.28 – Tabella dei dati –

Si passa quindi alla costruzione del grafo cercando di rispettare esattamente le relazioni di dipendenza individuate tra le varie attività; a questo proposito, per evitare di esprimere legami in realtà non esistenti, si possono introdurre attività fittizie (*dummy activity*), rappresentate con archi orientati tratteggiati, che hanno durata nulla ma servono ad indicare un vincolo di precedenza tra due attività. Nelle pagine seguenti viene riportato il reticolo ottenuto, nel quale l'identificativo di ogni attività è

completato dall'indicazione tra parentesi della durata, espressa in termini di ore effettive necessarie al completamento dell'attività stessa:



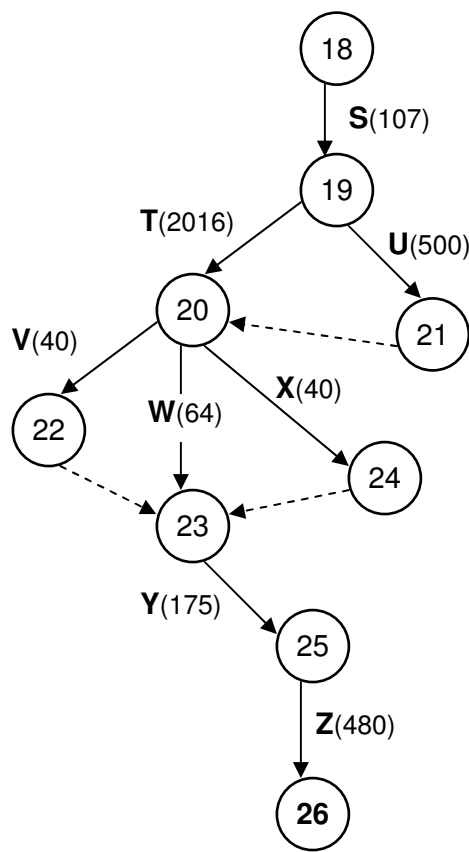


Fig.29 – Reticolo relativo alla Zona Ospiti LD –

Calcoliamo adesso il *tempo minimo* per ogni evento, esaminando il reticolo a partire dall'evento di inizio (il cui tempo minimo è per convenzione pari a zero): esso sarà dato dalla somma fra il tempo minimo dell'evento precedente e la durata dell'attività che collega i due nodi; se nel nodo entrano più attività si dovrà calcolare questa somma per ognuna e poi considerarne il valore massimo. Analogamente, per ogni evento si definisce anche il *tempo massimo*, questa volta scorrendo il reticolo al contrario, cioè partendo dal nodo finale (di cui si considera il tempo minimo): per ogni nodo dovremo ora considerare la durata dell'attività uscente e sottrarre questo valore dal tempo massimo relativo al nodo precedente; quando ci sono più attività uscenti da un nodo dovremo calcolare questa differenza per ognuna di esse e prenderne stavolta il valore minimo. Tutti i passaggi effettuati per arrivare ai vari risultati vengono evidenziati nelle tabelle riportate nelle pagine seguenti:

Evento	Evento precedente	Tempo min. precedente	+	Durata attività	TEMPO MINIMO
0	-	-		-	0
1	0	0	+	320	320
2	0	0	+	320	320
	1	320	+	0	320
	3	320	+	0	320
3	0	0	+	320	320
4	2	320	+	73	393
5	1	320	+	1737	2057
	6	701	+	0	701
6	3	320	+	381	701
7	2	320	+	1264	1584
8	5	2057	+	196	2253
9	7	1584	+	0	1584
	8	2253	+	224	2477
10	4	393	+	176	569
11	10	569	+	480	1049
12	11	1049	+	218	1267
13	9	2477	+	160	2637
	12	1267	+	0	1267
14	13	2637	+	350	2987
15	14	2987	+	160	3147
16	15	3147	+	213	3360
17	16	3360	+	426	3786
18	17	3786	+	54	3840
19	18	3840	+	107	3947
20	19	3947	+	2016	5963
	21	4447	+	0	4447
21	19	3947	+	500	4447
22	20	5963	+	40	6003
23	20	5963	+	64	6027
	22	6003	+	0	6003
	24	6003	+	0	6003
24	20	5963	+	40	6003
25	23	6027	+	175	6202
26	25	6202	+	480	6682

Fig.30 – Calcolo del Tempo Minimo –

Evento	Evento successivo	Tempo max precedente	- Durata attività	TEMPO MASSIMO
26	-	-	-	6682
25	26	6682	- 480	6202
24	23	6027	- 0	6027
23	25	6202	- 175	6027
22	23	6027	- 0	6027
21	20	5963	- 0	5963
20	22	6027	- 40	5987
	23	6027	- 64	5963
	24	6027	- 40	5987
19	20	5963	- 2016	3947
	21	5963	- 500	5463
18	19	3947	- 107	3840
17	18	3840	- 54	3786
16	17	3786	- 426	3360
15	16	3360	- 213	3147
14	15	3147	- 160	2987
13	14	2987	- 350	2637
12	13	2637	- 0	2637
11	12	2637	- 218	2419
10	11	2419	- 480	1939
9	13	2637	- 160	2477
8	9	2477	- 224	2253
7	9	2477	- 0	2477
6	5	2057	- 0	2057
5	8	2253	- 196	2057
4	10	1939	- 176	1763
3	2	1213	- 0	1213
	6	2057	- 381	1676
2	4	1763	- 73	1690
	7	2477	- 1264	1213
1	2	1213	- 0	1213
	5	2057	- 1737	320
0	1	320	- 320	0
	2	1213	- 320	893
	3	1213	- 320	893

Fig.31 – Calcolo del Tempo Massimo –

Possiamo adesso calcolare i *tempi di slack* sia per ogni evento, come differenza tra il suo tempo massimo e il suo tempo minimo, che per tutte le attività ($A_{i,j}$) secondo la formula:

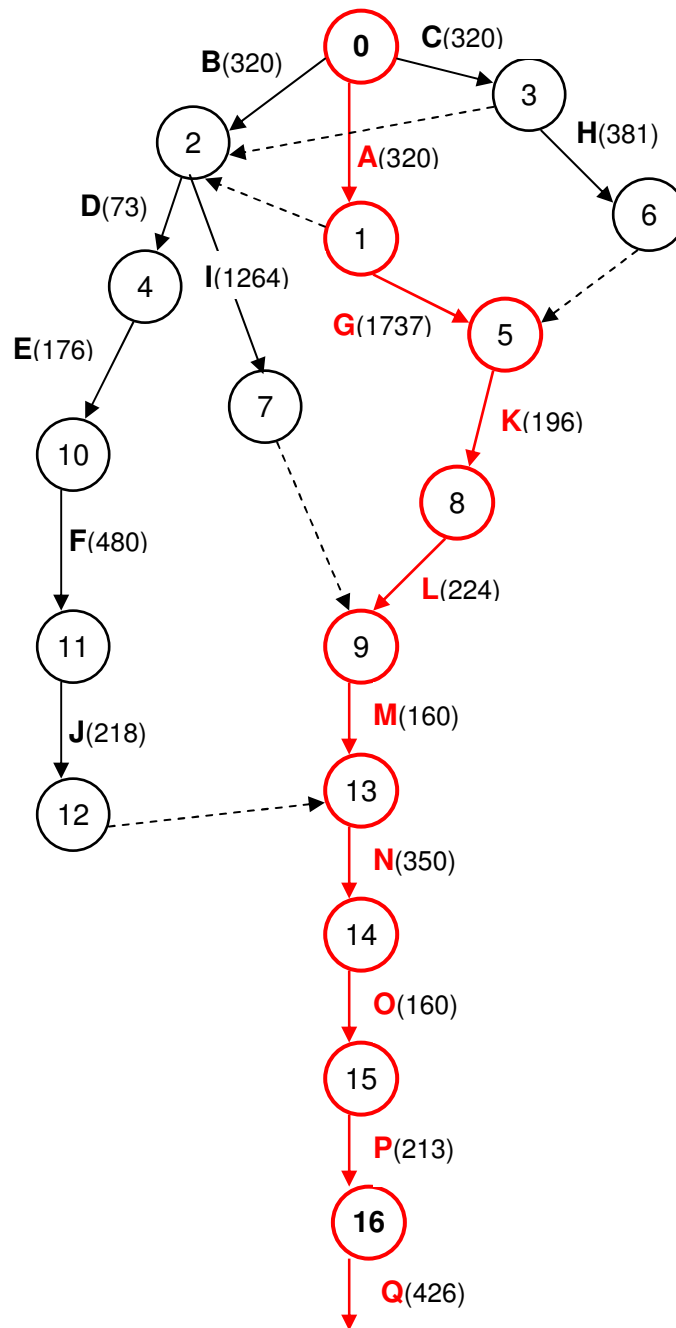
$$L_j - (E_i + t_{i,j})$$

dove L_j è il tempo massimo dell'evento j , E_i il tempo minimo dell'evento i e $t_{i,j}$ la durata dell'attività che collega i due nodi i e j ; il tempo di slack di un'attività rappresenta quindi il massimo ritardo che questa potrà subire senza avere conseguenze sul tempo minimo totale del progetto.

<i>Evento</i>	<i>Tempo di slack</i>	<i>Attività</i>	<i>Tempo di slack</i>
0	$0 - 0 = \mathbf{0}$	A(0,1)	$320 - (0 + 320) = \mathbf{0}$
1	$320 - 320 = \mathbf{0}$	B(0,2)	$1213 - (0 + 320) = \mathbf{893}$
2	$1213 - 320 = \mathbf{893}$	C(0,3)	$1213 - (0 + 320) = \mathbf{893}$
3	$1213 - 320 = \mathbf{893}$	D(2,4)	$1763 - (320 + 73) = \mathbf{1370}$
4	$1763 - 393 = \mathbf{1370}$	E(4,10)	$1939 - (393 + 176) = \mathbf{1370}$
5	$2057 - 2057 = \mathbf{0}$	F(10,11)	$2419 - (569 + 480) = \mathbf{1370}$
6	$2057 - 701 = \mathbf{1356}$	G(1,5)	$2057 - (320 + 1737) = \mathbf{0}$
7	$2477 - 1584 = \mathbf{893}$	H(3,6)	$2057 - (320 + 381) = \mathbf{1356}$
8	$2253 - 2253 = \mathbf{0}$	I(2,7)	$2477 - (320 + 1264) = \mathbf{893}$
9	$2477 - 2477 = \mathbf{0}$	J(11,12)	$2637 - (1049 + 218) = \mathbf{1370}$
10	$1939 - 569 = \mathbf{1370}$	K(5,8)	$2253 - (2057 + 196) = \mathbf{0}$
11	$2419 - 1049 = \mathbf{1370}$	L(8,9)	$2477 - (2253 + 224) = \mathbf{0}$
12	$2637 - 1267 = \mathbf{1370}$	M(9,13)	$2637 - (2477 + 160) = \mathbf{0}$
13	$2637 - 2637 = \mathbf{0}$	N(13,14)	$2987 - (2637 + 350) = \mathbf{0}$
14	$2987 - 2987 = \mathbf{0}$	O(14,15)	$3147 - (2987 + 160) = \mathbf{0}$
15	$3147 - 3147 = \mathbf{0}$	P(15,16)	$3360 - (3147 + 213) = \mathbf{0}$
16	$3360 - 3360 = \mathbf{0}$	Q(16,17)	$3786 - (3360 + 426) = \mathbf{0}$
17	$3786 - 3786 = \mathbf{0}$	R(17,18)	$3840 - (3786 + 54) = \mathbf{0}$
18	$3840 - 3840 = \mathbf{0}$	S(18,19)	$3947 - (3840 + 107) = \mathbf{0}$
19	$3947 - 3947 = \mathbf{0}$	T(19,20)	$5963 - (3947 + 2016) = \mathbf{0}$
20	$5963 - 5963 = \mathbf{0}$	U(19,21)	$5963 - (3947 + 500) = \mathbf{1516}$
21	$5963 - 4447 = \mathbf{1516}$	V(20,22)	$6027 - (5963 + 40) = \mathbf{24}$
22	$6027 - 6003 = \mathbf{24}$	W(20,23)	$6027 - (5963 + 64) = \mathbf{0}$
23	$6027 - 6027 = \mathbf{0}$	X(20,24)	$6027 - (5963 + 40) = \mathbf{24}$
24	$6027 - 6003 = \mathbf{24}$	Y(23,25)	$6202 - (6027 + 175) = \mathbf{0}$
25	$6202 - 6202 = \mathbf{0}$	Z(25,26)	$6682 - (6202 + 480) = \mathbf{0}$
26	$6682 - 6682 = \mathbf{0}$		

Fig.32 – Tempi di slack –

È, infine, ora possibile evidenziare, sul reticolo costruito precedentemente, il cammino critico ottenuto, ovvero il percorso tra l'istante di inizio e l'istante di fine del progetto formato da attività aventi tutte tempo di slack uguale a zero; la somma delle loro durate costituirà quindi il tempo minimo di completamento del progetto di allestimento della zona ospiti considerata:



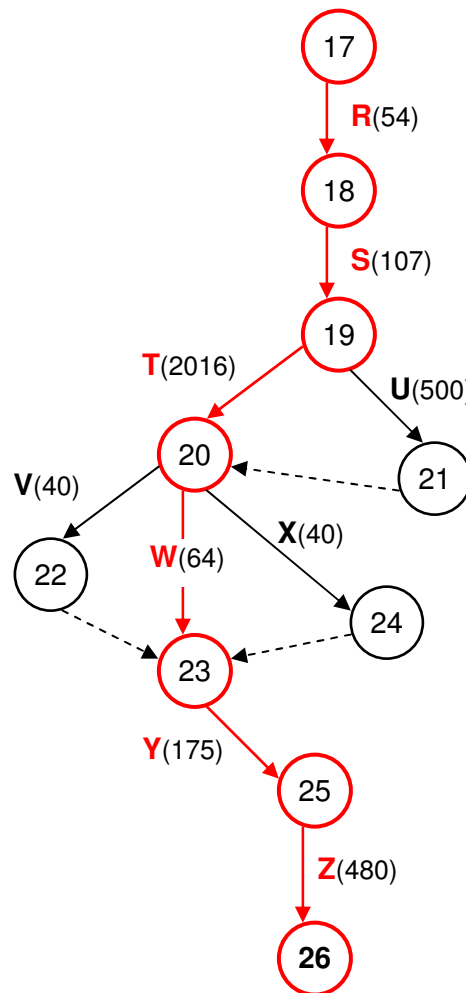


Fig.33 – Il cammino critico –

Siamo arrivati così a definire l'insieme di lavorazioni che, più di altre, sarà opportuno tenere attentamente sotto controllo lungo il processo di allestimento della zona ospiti e su cui focalizzare gli sforzi per cercare di correggere, o ancora meglio evitare, gli scostamenti che possono naturalmente presentarsi nella realtà effettiva delle cose, rispetto a quanto invece era stato programmato. Le attività critiche evidenziate (tra cui troviamo ad esempio tutte quelle comprese nella fase di compartimentazione, il montaggio degli arredi e le rifiniture finali) rivestono, infatti, una particolare importanza nel processo, dal momento che un loro impedimento o rallentamento comporterebbe un ritardo nella realizzazione dell'allestimento del locale e ciò avrebbe inevitabilmente influenza anche sulle lavorazioni nelle altre zone

dell'imbarcazione e quindi sull'intera commessa. Una tale visualizzazione permette inoltre di identificare le attività che, non appartenendo al cammino critico, possono essere ritardate fino ad un valore massimo corrispondente al loro tempo di slack; è importante sottolineare, però, che slittamenti superiori a quelli ammissibili possono trasformare in critici percorsi che inizialmente non erano tali.

Un'ultima considerazione da fare sul metodo CPM, che è più una critica che gli viene mossa spesso in letteratura, riguarda il fatto che questo sia poco realistico, dal momento che usa stime deterministiche quando invece la durata di attività future può essere pianificata solo fino ad un certo punto. In questo senso un modello migliore è fornito dalla tecnica PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), nata nel 1958 da un gruppo di ricercatori della Marina Militare americana, nell'ambito del progetto di un sistema d'arma denominato Polaris. In essa il tempo richiesto per svolgere ogni attività viene considerato come una variabile aleatoria avente una certa distribuzione di probabilità; il metodo prevede che per ogni lavorazione si conoscano le stime della durata:

- **ottimistica (a):** è il valore minimo di durata dell'attività che si ha nel caso migliore in cui, cioè, tutto ha funzionato bene e nei tempi previsti;
- **pessimistica (b):** è il tempo massimo che l'attività richiede per il suo completamento, nelle condizioni più avverse;
- **più probabile (m):** è il tempo stimato più verosimile, più realistico nel quale l'attività può essere svolta.

Il calcolo di questi valori è stato effettuato in Cantiere sulla base dell'esperienza e delle conoscenze possedute dagli esperti delle specifiche attività; si sono inoltre sfruttati i risultati contraddittori ottenuti durante la ricerca, per l'elaborazione del Programma Standard, delle informazioni sui tempi di esecuzione delle attività, per cui le ditte appaltatrici fornivano una loro indicazione, che risultava essere diversa da quella degli esperti di IGP e questa, ancora, differente rispetto allo standard aziendale riportato sul sistema informativo.

Si suppone poi che le tre durate ricavate abbiano una funzione di densità di probabilità di tipo Beta, il cui andamento viene riportato nella figura seguente:

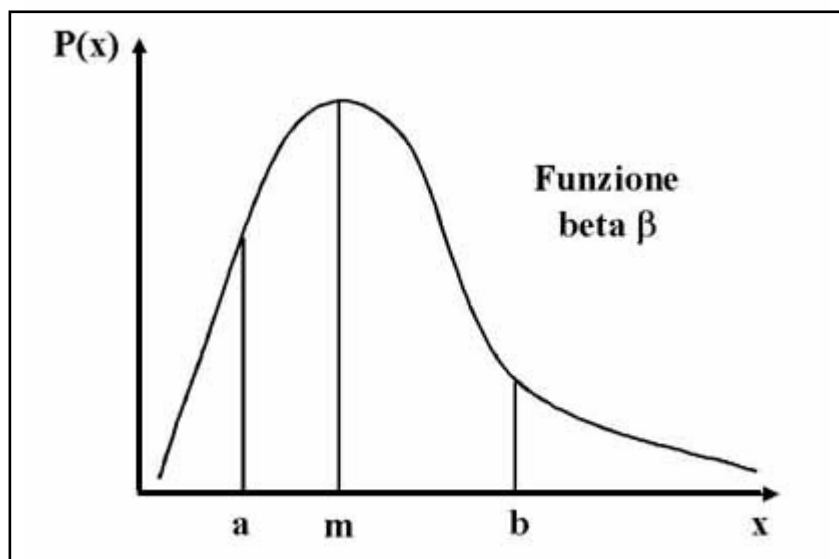


Fig.34 – Densità di probabilità di una distribuzione Beta –

I tre valori a , b , m devono ora essere convertiti in stime del valore atteso e della varianza del tempo richiesto da ogni attività, per cui:

- la varianza, che misura il grado di incertezza della durata prevista dell'attività, è data dalla formula:

$$\sigma^2 = ((b - a)/6)^2$$

- il valore atteso, che rappresenta una buona stima della durata, è dato dalla media ponderata dei tre valori, secondo la seguente formula:

$$t_e = (a + 4m + b)/6$$

La durata dell'intero progetto sarà ottenuta sommando tutte le durate medie t_e delle attività del cammino critico, così come la varianza totale sarà data dalla somma delle varianze di tali attività. Ricorrendo al teorema del limite centrale si può quindi affermare che la durata totale del progetto, intesa appunto come somma delle variabili aleatorie, supposte indipendenti, corrispondenti alla durata delle attività del cammino critico, è anch'essa una variabile aleatoria avente una distribuzione

approssimabile come normale, con media pari alla somma delle medie e varianza pari alla somma delle varianze.

In definitiva, quindi, nel PERT il tempo di realizzazione del progetto sarà una stima affetta da incertezza, che è possibile valutare. In particolare, definendo dead line il tempo massimo entro il quale il progetto deve essere completato, allora quello che ci interessa è la probabilità che il progetto sia terminato senza averla superata.

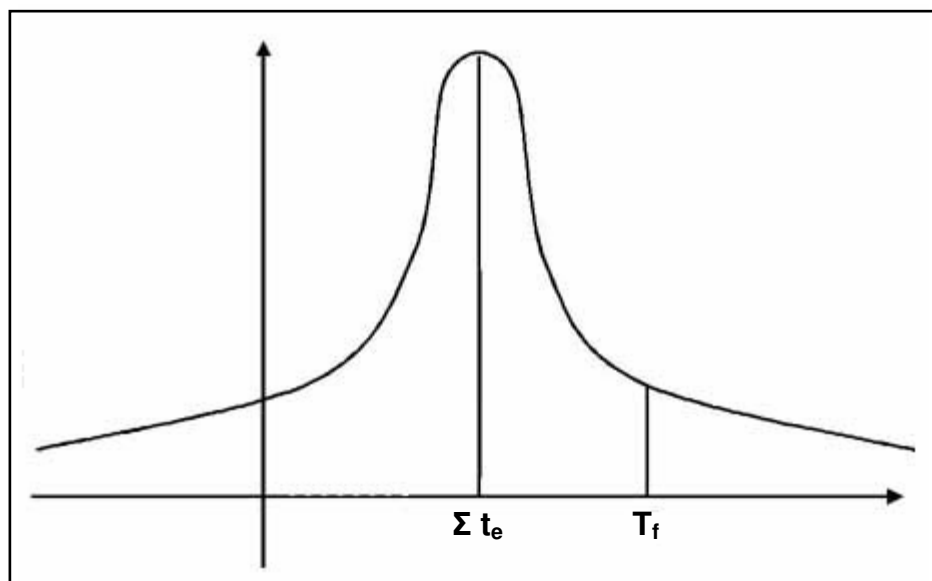


Fig.35 – Distribuzione normale con media pari a Σt_e –

Supponiamo quindi di dover consegnare il progetto, nel nostro caso completare l'allestimento della zona ospiti, entro una certa data prefissata T_f (la dead line): l'area al di sotto della curva a destra di T_f indica la probabilità di essere in ritardo, mentre quella a sinistra corrisponde alla probabilità di rispettare i tempi stabiliti. Quindi, dato questo tempo massimo T_f entro il quale il progetto deve essere completato, e chiamato T il tempo di realizzazione del progetto stesso, si può, consultando le tavole della distribuzione normale avente media nulla e varianza unitaria, facilmente calcolare la probabilità di rispettare la scadenza, secondo la formula:

$$P(T \leq T_f) = P\left(\frac{T - \mu}{\sigma} \leq \frac{T_f - \mu}{\sigma}\right)$$

dove $\mu = \sum t_e$ è la media della distribuzione della variabile aleatoria “durata totale del progetto” e $\sigma = \sqrt{(\sum \sigma^2)}$ è la sua deviazione standard.

Arrivati a questo punto, per concludere, possiamo calcolare i valori attesi e le varianze delle variabili aleatorie relative alle durate di tutte le attività che appartengono al cammino critico trovato in precedenza grazie al metodo CPM; i risultati vengono di seguito riportati sotto forma di tabella:

Durata dell'attività					
Attività	Stima ottimistica (a)	Stima più probabile (m)	Stima pessimistica (b)	Valore atteso	Varianza
A(0,1)	300	320	350	322	69
G(1,5)	1700	1737	1800	1741	278
K(5,8)	180	196	210	196	25
L(8,9)	210	224	250	226	44
M(9,13)	130	160	180	158	69
N(13,14)	315	350	370	348	84
O(14,15)	140	160	190	162	69
P(15,16)	200	213	230	214	25
Q(16,17)	410	426	440	426	25
R(17,18)	48	54	65	55	8
S(18,19)	95	107	115	106	11
T(19,20)	2000	2016	2050	2019	69
W(20,23)	55	64	75	64	11
Y(23,25)	150	175	190	173	44
Z(25,26)	430	480	500	475	136
Totale Progetto	6363	6682	7015	6684	970

Per quanto riguarda i valori della stima più probabile, vediamo che questi coincidono con i tempi effettivi di esecuzione riportati sul Programma Standard per le varie attività e sono gli stessi in precedenza utilizzati come durate certe per

l'applicazione della tecnica CPM; la stima pessimistica è stata invece ricavata attraverso le indicazioni fornite dalle ditte responsabili dei lavori a bordo.

4. Conclusioni

Tramite l'osservazione diretta e l'analisi del processo di costruzione ed allestimento di un maxi-yacht è emersa fin da subito la complessità di gestione che caratterizza un simile progetto; questa deriva dal fatto di dover tenere sotto controllo innumerevoli aspetti e situazioni, spesso dettati dalle circostanze, e di coordinare le molteplici attività, contemporanee o sequenziali, di migliaia di persone e centinaia di aziende con competenze che richiedono conoscenze anche molto differenziate. Il processo produttivo è costituito da un gran numero di attività interdipendenti di diversa natura, per lo più tipiche delle realtà artigianali e quindi ancora più difficilmente standardizzabili: molte rappresentano veri e propri vincoli al normale svolgimento di altre lavorazioni, per cui risultano essenziali la collaborazione tra tutte le diverse ditte che lavorano a bordo ed ovviamente una forma di coordinamento dall'alto.

Da un tale contesto emerge ancor più chiaramente l'estrema importanza che la pianificazione, e quindi il "pensare preventivamente", riveste per la buona riuscita di un progetto: essa consiste nella predisposizione e nel mantenimento di uno schema di lavoro (piano di progetto) che permetta di realizzare i requisiti e di raggiungere gli obiettivi prefissati. Senza un piano adeguato, infatti, non si possono allocare le risorse al tempo giusto e per la durata necessaria e non si può effettuare con efficacia né il monitoraggio né il controllo dell'andamento del progetto: il suo buon esito resterebbe quindi in larga misura affidato al caso. La pianificazione è pertanto da intendersi come strumento di ottimizzazione dei risultati di progetto; se condotta in modo appropriato essa porta, infatti, numerosi potenziali benefici, fra cui:

- miglioramento delle comunicazioni tra i diversi attori che partecipano al progetto, con effetti positivi sulla singola performance di ognuno e quindi su quella globale;

- riduzione della durata dei progetti, grazie ad una maggiore efficienza del lavoro diretto e ad un migliore utilizzo delle risorse, sia umane che materiali;
- maggiore possibilità di ridurre i rischi ed i problemi che tutti i progetti presentano a livelli accettabili per l'organizzazione;
- minore probabilità di incorrere in penalità contrattuali.

Durante il tirocinio di 8 mesi svolto all'interno dell'ufficio IGP, responsabile, fra le altre cose, proprio della pianificazione delle attività di allestimento, è stato possibile osservarne lo stato dell'arte, e valutarlo poi alla luce delle considerazioni fatte finora; è emerso come la prassi esistente prevedesse una pianificazione di commessa su due fronti: da un lato una pianificazione definibile generale, effettuata con l'ausilio del Sistema Informativo aziendale Visual Manufacturing, che porta alla costruzione dell'Ordine di Produzione. La pianificazione a tale livello si basa sui dati standard presenti in Cantiere senza che questi vengano sottoposti, in modo accurato, a revisioni e adattamenti aventi lo scopo di renderli più attinenti alla realtà cui si dovranno riferire. Ciò che interessa, infatti, dell'Ordine di Produzione, più del fatto che sia fedele alla realtà, è la sua utilità a livello di gestione aziendale: esso è concepito come strumento per uniformare le realtà di tutti i cantieri appartenenti alla Divisione Benetti e per supportare, all'interno di questi, la condivisione delle informazioni cardine di progetto tra i vari uffici. Sull'altro fronte, invece, viene condotta una pianificazione più di dettaglio basata su una raccolta, quale approfondimento dell'OdP, di programmi specifici che vengono realizzati tramite il più flessibile Microsoft Project, per gestire in modo preciso e puntuale ogni fase (o singolo aspetto) del processo di allestimento che si sia rivelata particolarmente critica, problematica o comunque in qualche modo rilevante. Questi programmi, a cui è affidata di fatto la gestione operativa delle attività di produzione, si basano su dati raccolti sul campo in modo accurato, poiché a questo livello di pianificazione, come è facile intuire, è importante che venga delineata una rappresentazione del processo il più inerente possibile alla realtà.

In particolare, poi, analizzando la prassi operativa adottata all'interno dell'ufficio IGP relativamente a questo modo di fare pianificazione, sono risultate varie

inadeguatezze e criticità, dal cui studio ha preso avvio il processo di miglioramento oggetto del presente lavoro di tesi. La situazione così evidenziata all'interno dell'ufficio può essere riassunta in base ai seguenti punti:

- a livello operativo, per la pianificazione e la gestione del processo produttivo, su MS Project vengono elaborati un gran numero di programmi specifici, ciascuno separatamente per ogni aspetto che si vuole tenere sotto controllo in maniera più attenta e puntuale. Questo modo di operare permette di seguire più dettagliatamente tutte le diverse lavorazioni prese in esame, grazie anche alla maggior flessibilità e precisione del software usato rispetto all'OdP; di contro, però, la mancanza di integrazione tra i vari programmi, quando invece le attività di interesse esercitano un'influenza reciproca le une sulle altre, comporta il rischio concreto di perdere la visione unitaria del processo di allestimento e del suo andamento globale nel tempo;
- i programmi di dettaglio non vengono sviluppati in modo sistematico per ogni attività costituente il processo produttivo, con il conseguente rischio di tralasciare aspetti a cui sarebbe invece consigliabile prestare preventivamente attenzione. Esistono lavorazioni che diventano "di diritto" materia di programmi specifici, in quanto oggettivamente degne di nota secondo quella che è l'opinione condivisa in produzione e derivata dalla memoria degli eventi passati: si tratta di attività particolarmente complesse, che richiedono un gran numero di interazioni e i cui risultati rivestono fondamentale importanza a livello di continuità del processo produttivo o di raggiungimento degli obiettivi intermedi (milestone). Le altre attività di interesse, che variano da caso a caso, sono invece scelte a discrezione degli uomini di IGP in base alle diverse situazioni produttive che le caratterizzano: sono, cioè, quelle contraddistinte da problematiche e conflitti emersi lungo l'andamento della particolare commessa in esame; è pertanto intuibile come, in questo modo, si inizi a gestire in maniera più dettagliata tali specifiche attività solo nel momento in cui queste incontrino difficoltà, non avendo, quindi, l'inclinazione ad elaborare i relativi programmi in maniera preventiva;

- i piani di dettaglio e l'Ordine di Produzione presentano delle incongruenze soprattutto per ciò che riguarda il monte ore relativo a ciascuna lavorazione. Confrontando, infatti, le quantità di lavoro necessarie alle attività riportate sui programmi con le corrispondenti sull'OdP sono spesso emerse differenze anche notevoli, dovute fondamentalmente alla diversa natura delle informazioni reperite allo scopo: dati standard non rielaborati in chiave realistica, quelli dell'OdP, viceversa più concreti e a carattere operativo, quelli alla base dei piani specifici. Avere un'indicazione univoca ed affidabile delle ore di lavoro effettive richieste da ciascuna attività riveste invece grande importanza, poiché in questo modo sarà possibile elaborare un piano di lavoro realmente fattibile, le cui scadenze siano ragionevolmente rispettabili. Inoltre, così, i tempi di esecuzione, che devono essere ricavati dall'osservazione diretta e dall'interazione con gli esperti di cantiere e con le ditte responsabili dei lavori a bordo, potranno essere considerabili standard e quindi sfruttabili anche per costruire i futuri programmi relativi a progetti simili.

Sulla base della situazione appena descritta, si è ritenuto fondamentale creare un solo programma di dettaglio che sostituisca, integrandoli fra loro, i molteplici singoli piani esistenti, allo scopo di garantire un'unica visione globale del processo produttivo, coerente con la realtà effettiva dell'allestimento, e di riuscire a tenere sotto controllo, senza esclusione, tutti i vari aspetti che lo costituiscono, per quanto questo sia possibile vista la loro numerosità ed eterogeneità. Nell'ambito della cantieristica navale, infatti, la realizzazione di una grande imbarcazione costituisce, dal punto di vista della gestione delle attività di progetto, un difficile banco di prova per risorse umane e sistemi tecnologici: il coordinamento delle innumerevoli attività di natura anche profondamente diversa, delle imprese subappaltatrici, degli approvvigionamenti di materiale, della posa in opera di numerosi sistemi tecnologici e impianti costituisce un importante elemento di complessità per un "prodotto" che richiede anche migliaia di persone impegnate contemporaneamente nelle diverse fasi della sua costruzione. È pertanto impensabile poter rappresentare interamente, nella totalità delle sue componenti, tale complessità ed affrontarla con "rigore scientifico"

attraverso dati oggettivi, cosa che potrebbe essere ragionevole, piuttosto, in un sistema industriale di produzione in serie, non caratterizzato dagli aspetti della realtà artigianale che invece si ritrovano nell'ambito dell'allestimento di uno yacht Benetti; è inoltre importante tenere presente il fatto che, per quanto le stime realizzate siano ragionevoli e corrette o esistano processi ben definiti e procedure stabilite a priori, non è possibile riuscire a pensare e a prevedere tutti i problemi e le condizioni che possono verificarsi: resterà comunque un'area "fisiologica" di incertezza, dovuta alle persone, alle circostanze e all'ambiente, per cui le attività svolte potranno sempre essere affette da errori, disfunzioni e sprechi significativi con la conseguente non trascurabile probabilità che il corso previsto delle cose venga deviato.

In simili contesti, quando si ha a che fare con progetti così complessi, composti da più sottoprogetti contemporanei e che prevedono lunghi tempi di esecuzione, il coinvolgimento di molte risorse nonché criticità in termini di tempi di consegna, di budget e di standard qualitativi, una tecnica gestionale che risulta essere particolarmente efficace è la metodologia di *Project Management (PM)*. Questa, secondo l'associazione statunitense Project Management Institute (PMI), può essere definita come "una combinazione di uomini, risorse e fattori organizzativi, riuniti temporaneamente per raggiungere obiettivi unici e definiti, con vincoli di tempo, costi, qualità e con risorse limitate". L'applicazione di conoscenza, capacità, strumenti e tecniche di PM, opportunamente integrate, consente quindi una gestione efficace del contenuto del progetto, nel rispetto dei tempi, dei costi e della qualità, ponendo attenzione all'impiego delle risorse umane, al controllo dei rischi, alla cura delle comunicazioni e delle fonti di approvvigionamento; soltanto adottando un tale approccio strutturato alla realizzazione di un progetto sarà possibile individuare, valutare, mitigare e ridurre a livelli accettabili i rischi (che inevitabilmente tutti i progetti, per un verso o per l'altro, presentano e che sono generalmente crescenti al crescere della loro complessità) e determinare poi le modifiche e le azioni mirate che si rendono necessarie.

È proprio seguendo la logica ed i concetti di Project Management che è stato sviluppato il Programma Standard delle attività di costruzione ed allestimento di un maxi-yacht, con l'obiettivo di definire un ciclo standard per il processo e costituire così

per l'Azienda un repertorio di schemi di pianificazione dal quale poter attingere, con gli adattamenti del caso, per la preparazione dei piani dei nuovi progetti futuri, senza dover ripartire ogni volta da zero. Per molti versi, infatti, in Benetti la pianificazione delle attività di allestimento ben si presta all'applicazione di schemi standard, da poter archiviare in forma cartacea o elettronica, dal momento che, non considerando gli eventi straordinari, tra una commessa e l'altra si presentano spesso specifiche di progetto simili e attività abbastanza ripetitive, magari con lievi differenze nel loro output, nella durata o nelle risorse impiegate. Ogni imbarcazione è comunque unica, nella sua individualità, presentando personalizzazioni relative sia all'aspetto artistico-architettonico che a quello prettamente tecnico, per cui quanto detto non vuol dire gestirne il processo di costruzione secondo schemi rigidi da elaborare una volta per tutte: tali schemi devono piuttosto essere considerati come indicazioni di massima, da utilizzare a ragion veduta e da migliorare ulteriormente ogni volta.

Riassumiamo quindi, per concludere, i risultati ottenuti al termine dell'esperienza di tirocinio:

- ❖ sviluppo di un programma delle attività completo e articolato: esso rappresenta uno strumento standard per la gestione del processo di costruzione ed allestimento di un maxi-yacht, ovvero un repertorio di schemi di pianificazione da cui poter attingere di volta in volta;
- ❖ un tale modello di pianificazione è da intendersi sia come base per la definizione di un ciclo standard per il processo di allestimento, sia come strumento destinato ad un uso operativo nell'ambito della produzione;
- ❖ per ogni attività di allestimento è stata ricavata un'indicazione, che fosse il più realistica possibile, dei tempi effettivi di produzione, ovvero della quantità di ore di lavoro necessarie al completamento; questo insieme di tempi di esecuzione considerabili standard, oltre a permettere l'elaborazione di piani realizzabili, sarà utilizzato all'IGP come punto di partenza per sviluppare su Visual un Ordine di Produzione più inerente alla realtà dell'allestimento di uno yacht, risolvendo così l'incongruenza tra la visione a livello di gestione aziendale e quella invece operativa, a livello di produzione effettiva;

- ❖ il programma generato costituisce anche un utile strumento per le attività di controllo dello svolgimento dei lavori: tramite opportuni miglioramenti suggeriti a tale riguardo, come la redazione di “schede di verifica della disponibilità dei materiali” o di documenti per la “rilevazione dell’avanzamento”, esso permetterà infatti di rilevare e registrare con la massima tempestività gli eventuali cambiamenti e ritardi, in modo da poter prendere adeguate contromisure al fine di limitare, e magari eliminare, i possibili conseguenti sconvolgimenti del piano in corso d’opera, e soprattutto il ritardo nel completamento dell’intero progetto;
- ❖ l’introduzione del Programma Standard in Cantiere ha inevitabilmente portato all’adozione di un nuovo orientamento alla gestione delle attività produttive: un approccio più strutturato che, coerentemente con i principi di Project Management, risulta essere fondamentale per riuscire a ridurre al minimo le fisiologiche probabilità di incorrere in problemi imprevisti e per essere in grado di agire d’anticipo, prevenendo i rischi di non rispettare i limiti di costo e di tempo prefissati;
- ❖ i risultati ottenuti hanno portato ad una riduzione del Lead Time di processo rispetto alla valutazione che ne veniva fatta in passato, ad una migliore razionalizzazione delle risorse e, quindi, ad un aumento dell’efficienza globale del sistema di pianificazione e controllo delle attività di costruzione ed allestimento di un maxi-yacht.

Ringraziamenti

Un profondo grazie va innanzitutto ai miei relatori: il Prof. Riccardo Dulmin, per la disponibilità e umanità dimostratemi, qualità che non sempre ho riscontrato nei professori universitari, e l'Ing. Francesco Ricci, per la fiducia, che spero di non tradire, e l'indispensabile sostegno. Con lui ringrazio anche tutti gli amici e colleghi del Cantiere Benetti di Livorno, con un pensiero particolare per i ragazzi dell'Ufficio IGP, da cui spero di imparare il più possibile, per il calore, l'affetto e la professionalità che ho sempre sperato di trovare in un ambiente di lavoro. Un grazie speciale va sicuramente ai miei genitori che mi hanno appoggiato e "sopportato" in questo periodo particolarmente intenso, ai miei nonni, zii e cugini che ho sempre sentito vicini e partecipi nonostante le distanze e le mie mancanze imperdonabili. Grazie ancora alle mie inseparabili amiche, perché non saprei concepire la mia vita senza di voi, e al mio amore adorabile, per aver sempre tifato per me, per riuscire a vedermi come neanch'io sono capace, per essere semplicemente così com'è e avermi fatto innamorare. Grazie infine a tutte le persone che in un modo o nell'altro mi sono state vicine in questi ultimi sorprendenti mesi e lungo tutta l'esperienza universitaria e quelle a cui queste due righe di ringraziamenti non rendono giustizia. Buona vita a tutti e grazie di cuore!

Bibliografia

- R.N. Anthony, V. Govindarajan, D.M. Macrì, *Management control system – tecniche e processi per implementare le strategie*, McGraw-Hill, Milano, 2006
- R.D. Archibald, *Project Management – la gestione di progetti e programmi complessi*, FrancoAngeli, milano, 2004
- Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body Of Knowledge*, PMI, USA, 2000
- A. Nepi, *Introduzione al Project Management*, FrancoAngeli, Milano, 2001
- P. Gagnoli, *Avvicinarsi al mondo del Project Management: le linee guida del Project Management Institute*, dagli articoli di PM Forum, www.pm-forum.it
- R. Chiappi, *Project Management come rete di processi*, Impiantistica Italiana n.2, marzo/aprile 1999
- R. Chiappi, *Il ruolo del “planning” nel project management – l’analisi dei processi riportata nel “Body of Knowledge” del PMI*, dagli articoli di PM Forum, www.pm-forum.it
- A. Villa, *Profilo storico del Project Management – dalle prime forme embrionali di gestione per progetto alla situazione attuale e di trend del P.M.*, dagli articoli di PM Forum, www.pm-forum.it
- G. Bellandi, *Economia e gestione dell’impresa*, Torino, Utet, 1993
- Kotronias, Banchi, Isabella, *Glossario di Project Management – PMA*, D’Anselmi editore, Roma, 1992
- W. De Ambrogio, *Programmazione reticolare*, Etas Libri, Milano, 1997
- R. Chiappi, *Modelli e metodi*, tratto da “Tecniche di General Management”, Scuola Superiore Enrico Mattei, 2000
- S. Tonchia, *Il Project Management: come gestire il cambiamento e l’innovazione*, Il Sole 24 ORE Libri, Milano, 2001
- R. Chiappi, C. Preti, *Introduzione alla tecnica reticolare GERT*, Scuola Mattei, 1974
- A. De Maio, *La gestione dei progetti come modello organizzativo generale*, Impiantistica Italiana n.11, novembre 1989

- R. Chiavaccini, P. Pratali, *Progettare i processi d'impresa*, FrancoAngeli, Mi, 2000
- L. Yu Chuen Tao, *Applicazioni pratiche del PERT e del CPM*, FrancoAngeli, Milano, 1988
- R. Dulmin, *Appunti di gestione dell'informazione*, Servizio Editoriale Universitario, Pisa, 2003
- *Microsoft Project 2003 – guida pratica*
- A. Biffi, N. Pecchiari (a cura di), *Process management & reengineering*, Egea, Milano, 1998
- G.L. Morrissey, *Guida alla pianificazione operativa*, FrancoAngeli, Milano, 1990
- *Glossario dei termini e acronimi del linguaggio nautico*, www.nautinet.it/dizionario
- P. De Risi (a cura di), *Dizionario della Qualità*, Il Sole 24 ORE – Management & Divulgazione, Milano, 2001
- M. Hammer, J. Champy, *Ripensare l'azienda*, Sperling & Kupfer, Milano, 1992
- D. Pierantozzi, *La gestione dei processi nell'ottica del valore*, Egea, Milano, 1998

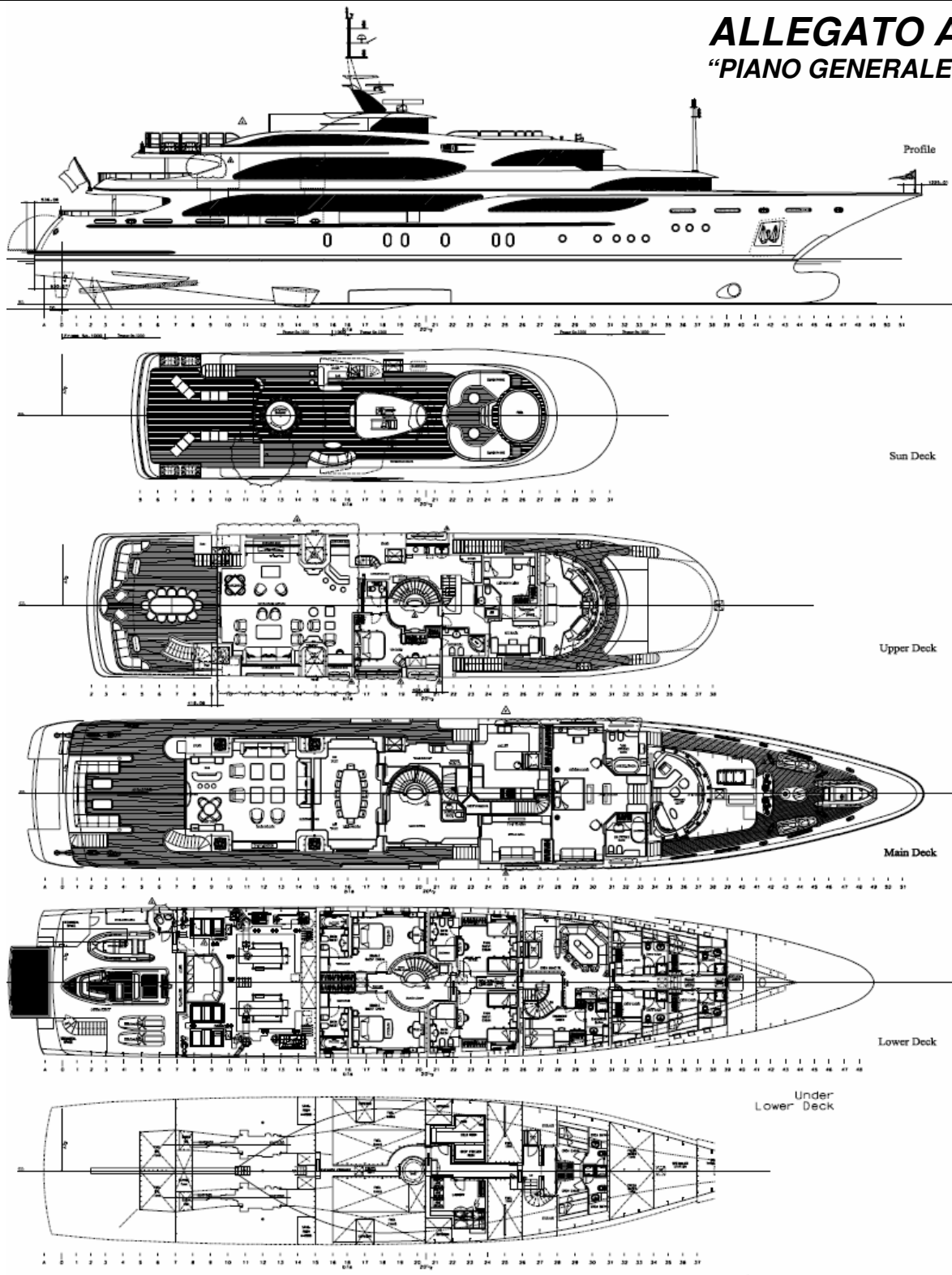
Siti consultati:

- www.pm-forum.it
- www.azimutyachts.net
- www.benettiyachts.it
- www.nautinet.it

ALLEGATI

ALLEGATO A

"PIANO GENERALE"



Allegato B – Estratto della “SPECIFICA TECNICA”

*61.5m standard
Technical specification*

Benetti

*Release A1
14/03/2007*

INDEX

00 GENERAL

- 00.10 General informations
 - 00.10.01 General
 - 00.10.02 Parties
- 00.20 Design and performances
 - 00.20.01 Main Characteristics
 - 00.20.02 Hull design
 - 00.20.03 Performances
 - 00.20.04 Noise and vibrations
 - 00.20.05 Standard and workmanship
- 00.30 Project management and logistics
 - 00.30.01 Project management
 - 00.30.02 Change orders
 - 00.30.03 Discrepancies
 - 00.30.05 Test memoranda
- 00.40 Documents and documentation
 - 00.40.01 Certificates
 - 00.40.02 Drawings
 - 00.40.03 Documentation

01 STRUCTURE

- 01.10 Hull structure
 - 01.11.00 Hull Materials
 - 01.11.02 Hull construction
 - 01.11.03 Hull bow structure
 - 01.11.05 Main sea chests
 - 01.11.06 Lifting eyes
 - 01.11.08 Structural reinforcements
 - 01.11.09 Temporary openings
 - 01.11.10 Keel
 - 01.11.11 Bulwark
 - 01.11.12 Hull doors
 - 01.11.99 Hull manufacture
 - 01.12.01 Steel preparation
 - 01.12.02 Shell deflections
 - 01.13.01 Anodes and sensors housing
 - 01.13.02 Protection from anchors and chains

Printed on: 26/03/2007

Index page 2 of 12

- 01.13.05 Windows and portholes frames
- 01.13.08 Propeller shaft brackets
- 01.13.09 Double plates and inserts
- 01.13.10 Main engines overboard discharge
- 01.13.11 Generators overboard discharge
- 01.13.12 Rubbing strake
- 01.13.14 Anchor chain hawse pipes and pockets
- 01.13.15 Hull pillars
- 01.13.16 Aluminium - Steel joint
- 01.14.01 Hull basements and supports

01.20 Superstructure structure

- 01.21.00 Superstructure materials
- 01.21.01 Superstructure construction
- 01.21.07 Superstructure reinforcements
- 01.23.02 Main mast
- 01.23.04 Structural external furniture
- 01.23.05 Superstructure pillars
- 01.23.06 Superstructure rubbing strake
- 01.23.08 Bridge wings

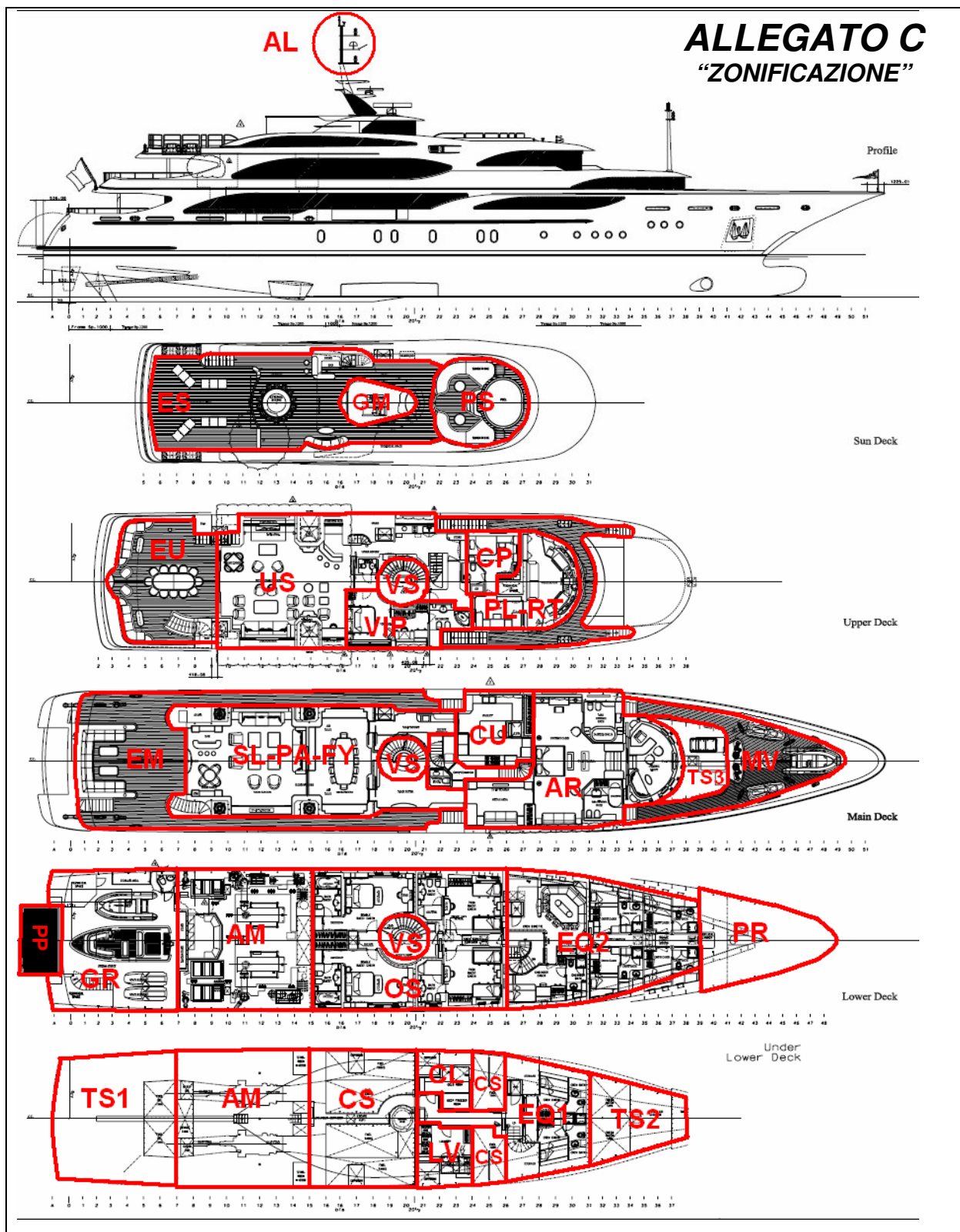
02 OUTFITTING

02.10 External decks outfitting

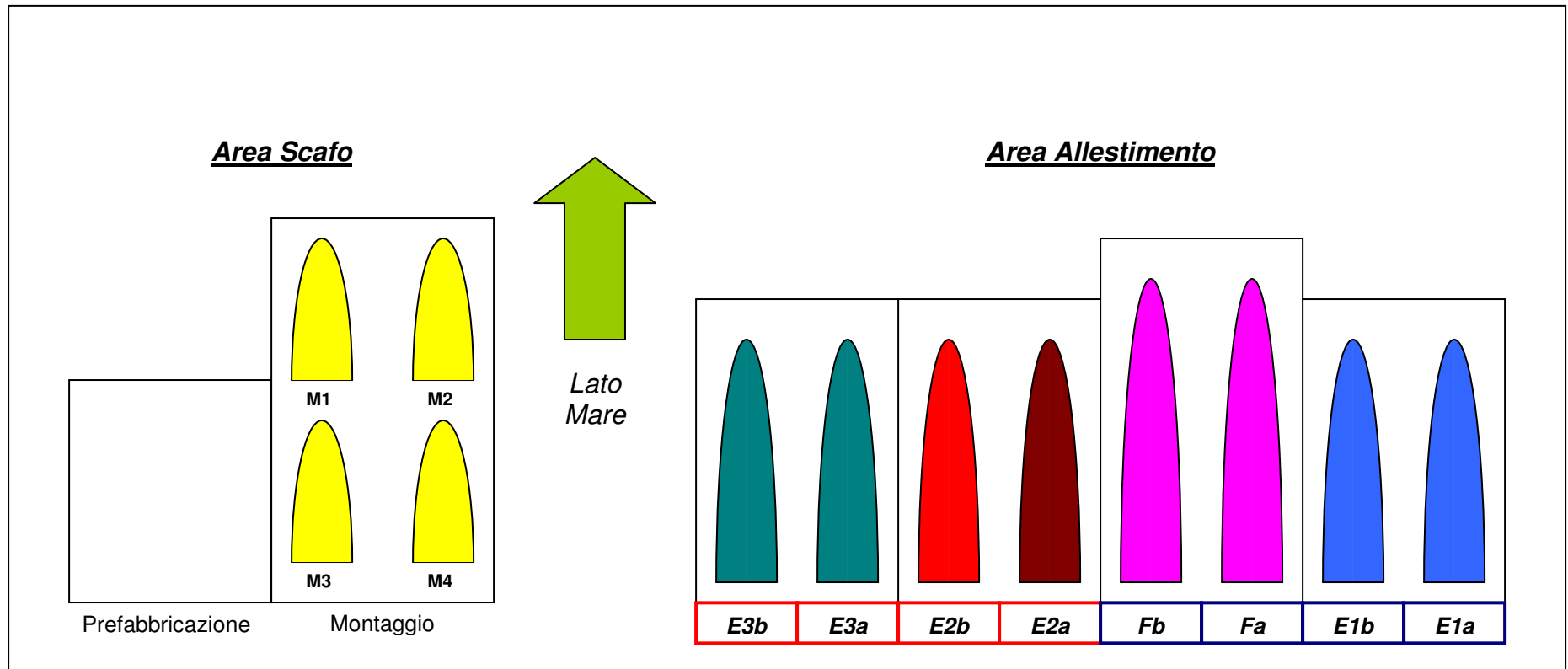
- 02.11.00 Deck Lining
- 02.11.06 Teak on hull doors and swimming platforms
- 02.11.07 External stairs lining
- 02.12.00 Bulwark capping rails
- 02.14.00 External ceilings
- 02.15.00 External furniture outfitting
- 02.15.01 External loose furniture

02.20 Fairing, painting and insulation

- 02.21.00 Unaccessible spaces treatment
- 02.22.00 Technical spaces flooring
- 02.23.00 Levelling compounds
- 02.24.00 Resins
- 02.25.00 Paint, general
- 02.25.01 Hull top side painting
- 02.25.02 Underwater hull paint
- 02.25.03 Superstructure paint
- 02.25.04 Internal paint
- 02.25.06 Teak capping rail finish
- 02.25.07 Tank treatment
- 02.25.08 Piping paint
- 02.25.09 Machinery and outfitting equipment paint



ALLEGATO D – “PROSPETTO DELLE AREE E LORO IMPIEGO”



NOTA1: E' evidente che ogni trasferimento, date le dimensioni degli yachts e di conseguenza i costi non trascurabili da sostenere per i necessari supporti, deve essere preventivamente valutato e pianificato, anche per evitare di creare interferenze.

NOTA2: All'interno dell'Area Allestimento, le postazioni di linea che sono evidenziate con lo stesso colore (ad esempio E3b, E3a, E2b, E2a) appartengono alla sfera di responsabilità del medesimo Capo Reparto; ognuna, poi, avrà il proprio Coordinatore di Linea.